

**Bulletin**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ**  
**GÉOLOGIQUE**  
**DE FRANCE.**

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830,  
A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE  
PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

**DEUXIÈME SÉRIE.**

TOME ONZIÈME.

FEUILLES 19 — 26. (20 FÉVRIER — 17 AVRIL 1854.)

**PARIS.**

AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,  
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, N° 24.

1853 A 1854.

JUILLET 1854.



# RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ,

Approuvé par ordonnance du Roi du 3 avril 1832.

ART. I<sup>er</sup>. La Société prend le titre de *Société géologique de France*.

ART. II. Son objet est de concourir à l'avancement de la Géologie en général, et particulièrement de faire connaître le sol de la France, tant en lui-même que dans ses rapports avec les arts industriels et l'agriculture.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1).

Les Français et les étrangers peuvent également en faire partie.

Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année;

Les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années; le trésorier, pour trois ans; l'archiviste, pour quatre ans.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue.

Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente;

Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet.

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé.

Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIII. La Société contribue aux progrès de la Géologie par des publications et par des encouragements.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XV. La Société forme une bibliothèque et des collections.

ART. XVI. Les dons faits à la Société sont inscrits au Bulletin de ses séances avec le nom des donateurs.

ART. XVII. Chaque membre paie 1<sup>o</sup> un droit d'entrée, 2<sup>o</sup> une cotisation annuelle.

Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs.

Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire.

La cotisation annuelle est invariablement fixée à 50 francs.

La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par une somme de 500 francs une fois payée.

ART. XVIII. La Société règlera annuellement le budget de ses dépenses.

Dans la première séance de chaque année, le compte détaillé des recettes et dépenses de l'année sera soumis à l'approbation de la Société.

Ce compte sera publié dans le *Bulletin*.

ART. XIX. En cas de dissolution, tous les membres de la Société sont appelés à voter sur la destination qui sera donnée à ses propriétés.

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. Art. I<sup>er</sup> du règlement administratif.



M. Barrande conclut de ces diverses remarques ce principe presque général que les discordances et les concordances varient suivant les localités. On ne saurait, d'après une discordance sur un point, admettre une discordance sur un autre, chaque pays ayant pu être soumis à des dislocations particulières.

M. d'Omalius d'Halloy croit devoir protester dans certaines limites contre l'opinion de M. Barrande. En se reportant à l'époque où il a commencé ses études géologiques, il ne peut refuser à la théorie des discordances le mérite d'avoir fait sortir la science de difficultés autrefois inextricables.

M. Albert Gaudry, secrétaire, présente le compte rendu suivant des découvertes de plantes fossiles, faites par M. Ach. de Zigno dans les terrains jurassiques des Alpes de la Vénétie :

Dans les Alpes de la Vénétie, au-dessus d'un massif de calcaires gris noirâtres, rapportés au trias, et au-dessous de calcaires blancs dont les fossiles sont néocomiens, se présentent de puissantes assises de calcaires, tantôt cristallins, tantôt compactes, tantôt caractérisés par une très belle structure oolitique. — Ces strates occupent la position assignée au Jura dans les autres pays de l'Europe.

Quelquefois leur partie inférieure présente des schistes argileux, brunâtres ou verdâtres, des conglomérats à éléments pyroxéniques et des calcaires gris-violet à veines spathiques. Dans les vallées de la Piave, de la Brenta, de l'Adige, etc., la base de la formation jurassique est occupée par des calcaires cristallins renfermant des moules de *Trochus* et de *Chemnitzia* dont l'aspect est liasique.

Au-dessus de ces couches sont des calcaires compactes correspondant à la dolomie de M. Pasini.

Plus haut commence l'oolite inférieure (étage bajocien de M. d'Orbigny). Ce terrain renferme des moules de *Pholadomya*, de *Gervillia*, d'*Isocardia*, de *Nucula*, et la *Terebratula sphæroidalis*, caractéristique de l'oolite inférieure.

En continuant à monter, on trouve un calcaire compacte, argileux, de couleur cendrée, souvent coquillier; au-dessus s'étend une marne grise, dans laquelle, au mont Spitz, près de Rotzo, ont été découvertes, depuis longtemps, de très belles

plantes fossiles. — M. de Zigno a recueilli, dans cette localité, un grand nombre d'échantillons.

Dans les vallées des environs de Vérone, le groupe de l'oolite inférieure est, comme au mont Spitz, surmonté par une couche de végétaux. M. Massalongo a envoyé à M. de Zigno une collection de ces débris fossiles.

Tant du Vicentin que du mont Spitz, M. de Zigno a pu réunir 700 exemplaires. Il s'occupe de la publication des espèces. Son ouvrage renfermera 40 planches.

Ce travail révèle une flore dans laquelle prédominent les genres *Equisetites*, *Calamites*, *Pecopteris*, *Tæniopteris*, *Sagenopteris*, *Cycadites*, *Zamites*, *Araucarites*, etc.

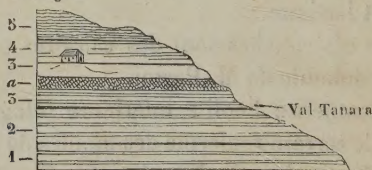
*Plantes de l'oolite du Véronais et du Vicentin.*

*Calamites*, 2 espèces (1).  
*Equisetites veronensis*, Zigno.  
 — *crassinodis*, Zigno.  
 — *elongatus*, Zigno.  
*Pecopteris*, 2 espèces nouvelles.  
*Tæniopteris*, 1 nouvelle espèce.  
*Sagenopteris Phillipsii*, Sternb.  
 — , 2 autres espèces nouvelles.  
*Cyclopteris*, 1 espèce nouvelle.  
*Cycadites platysachis*, Zigno.

*Zamites*, 2 espèces nouvelles.  
*Pterophyllum*, 1 espèce nouvelle.  
*Nilssonia*, 1 espèce nouvelle.  
*Otozamites Beari*, 15 esp. nouv.  
*Cycadopteris*, Zigno ; nouveau genre, 5 espèces.  
*Rhabdocarpus*, 1 espèce.  
*Araucarites*, 2 espèces.  
*Brachyphyllum*, 2 espèces.  
 Etc.

L'étude des plantes qui précèdent s'accorde avec la stratigraphie pour faire considérer le terrain qui les contient comme de la grande oolite. Au-dessus se trouve un étage que ses fossiles montrent correspondant au callovien de M. d'Orbigny.

Pernigotti.



- a. Couche à végétaux fossiles de l'étage bathonien.  
 5. Étage néocomien.  
 4. Étages callovien et Oxfordien.  
 3. Étage bathonien.  
 2. Étage bajocien.  
 1. Dolomie ou lias.

(1) Depuis la lecture de ce compte-rendu, M. de Zigno a envoyé la note suivante : « Les tiges que j'avais d'abord rapportées au genre



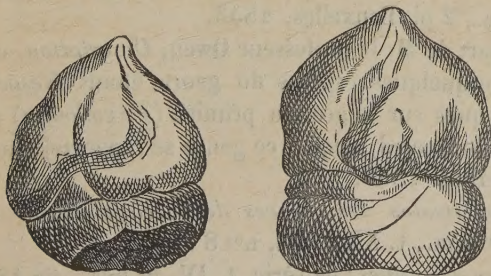
La position de cet étage callovien montre encore plus précisément que les plantes fossiles de Rotzo dans le Vicentin et des Pernigottes dans le Véronais appartiennent à l'oolite supérieure ou au bathonien de M. d'Omalius d'Halloy. Ces plantes sont donc contemporaines des plantes de l'oolite de Mamers et de Scarborough. Comme dans ces pays, elles sont, en général, terrestres, et appartiennent principalement aux familles des cycadées et des conifères.

Les géologues s'intéresseront sans doute à cette découverte si remarquable, faite par M. de Zigno, d'une flore très complète dans les terrains jurassiques du midi de l'Europe.

M. Albert Gaudry présente l'analyse suivante d'une lettre de M. Toschi :

Par une lettre datée du 4 février 1854, M. Toschi annonce à la Société la découverte qu'il vient de faire de plusieurs coprolites dans les environs d'Imola, en Romagne. Il a trouvé ces coprolites à Pratella, dans une couche de marné bleue qui renferme des *Cardium edule* et des *Macra triangulata*. Cette couche est analogue, par sa composition, à une couche placée au-dessous, et contenant des ossements fossiles de gros pachydermes, tels que des hippopotames, etc.

Les figures données par M. Toschi font connaître les caractères des coprolites; leur texture intérieure indique qu'ils proviennent d'un animal herbivore, car, malgré leur parfaite fossilisation, on y distingue des traces de végétaux.



*Calamites* devront être séparées de ce genre. Par leurs parties externes elles s'en rapprochent; mais leur examen microscopique m'a prouvé qu'elles en différaient. J'ai trouvé récemment un grand nombre d'échantillons pourvus de feuilles qui rappellent celles des *Noggerathiées*. Il y a là certainement un nouveau genre de Cycadées, peut-être voisin des *Cordaites* ».



## Séance du 6 mars 1854.

PRÉSIDENCE DE M. D'ARCHIAC.

M. Albert Gaudry, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le président annonce ensuite une présentation.

## DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Pictet, *Matériaux pour la paléontologie suisse, ou recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes*; in-4, 1<sup>re</sup> livrais., 6 f. de texte, 5 pl. Genève, chez J. Kesseman.

De la part de M. Carl Vogt, *Lehrbuch*, etc. (Traité de géologie et de paléontologie); in-8, 1<sup>er</sup> vol. Braunschweig, 1854, chez F. Vieweg et fils.

De la part de M. Morin, *Map of the provinces of Canada, New-Brunswick, Nova-Scotia, New-Foundland, and prince Edward Island*, etc.; by Joseph Boucette; 6 feuilles grand aigle, 1852.

De la part de M. A. Quetelet, *Mémoire sur les variations périodiques et non périodiques de la température* (extrait du t. XXVIII des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*); in-4, 59 p., 2 pl. Bruxelles, 1853.

De la part de M. le professeur Owen, *Description*, etc. (Description de quelques espèces du genre éteint *Nesodon*, avec des remarques sur le groupe primitif (*Toxodontia*) des quadrupèdes de Hoofed, auquel ce genre se rapporte); in-4, 20 p. Londres, 1852-1853.

*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1854, 1<sup>er</sup> sem., t. XXXVIII, nos 8 et 9.

*Annales des mines*; 5<sup>e</sup> série, t. IV, 4<sup>e</sup> livr<sup>on</sup>. de 1853.

*L'Institut*, 1854, nos 1051 et 1052.

*Réforme agricole*, par M. Nérée Boubée, 7<sup>e</sup> année, janvier 1854.

*Mémoires de l'Académie royale des sciences de Belgique*; in-4, t. XXVII, 1853.



*Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique*; in-8, t. XIX, 3<sup>e</sup> partie, 1852. — T. XX, 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> partie, 1853.

*Académie royale des sciences de Belgique. — Instructions pour l'observation des phénomènes périodiques*; in-4, 15 p.

*Annuaire de l'Académie royale de Belgique*; in-18, 1853, XIX<sup>e</sup> année.

*Actes de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Porrentruy les 2, 3 et 4 août 1853, XXXVIII<sup>e</sup> session*; in 8, 303 p., 1 pl. Porrentruy, 1853, chez Victor Michel.

*The Athenæum*, 1854, n<sup>os</sup> 1374 et 1375.

*Neues Jarhbuch* de MM. de Leonhard et Bronn; 1853, VII<sup>e</sup> cahier; 1854, I<sup>er</sup> cahier.

*Zeitschrift*, etc. (Journal de la Société géologique allemande); V<sup>e</sup> vol., III<sup>e</sup> cahier, de mai à juillet 1853.

*Revista minera*, n<sup>o</sup> 90.

*The American journal of science and arts*, by Silliman, 2<sup>e</sup> sér., n<sup>o</sup> 48, nov. 1853.

La Société reçoit de M. le comte Salina et de M. Joseph Bronne des lettres de remerciement au sujet de leur admission comme membres de la Société géologique.

M. Barrande présente, au nom de MM. Morin et Logan, une carte géologique du Canada. Il croit devoir rappeler que M. Morin est Français d'origine.



*Compte des recettes et des dépenses effectuées pendant l'année 1853 pour la Société géologique de France, présenté par M. le baron DE BRIMONT, trésorier.*

## RECETTE.

DÉSIGNATION des chapitres de la recette.	Nos des articles.	NATURE DES RECETTES.	RECETTES prévues au budget.	RECETTES effectuées.	Augmentation.	Diminution.
§ 1. Produits ordinaires des réceptions. . . . .	1	Droits d'entrée et de diplôme. . . . .	500 »	420 »	» »	80 »
	2	de l'année courante. . . . .	8,000 »	7,780 »	» »	210 »
	3	Cotisations { des années précédentes. . . . .	1,500 »	2,115 »	915 »	» »
§ 2. Produits extraord. des réceptions. . . . .	4	anticipées. . . . .	300 »	390 »	90 »	» »
	5	Cotisations une fois payées. . . . .	300 »	2,300 »	2,000 »	» »
	6	de Bulletins. . . . .	800 »	1,122 »	322 »	» »
§ 3. Produits des publi- cations. . . . .	7	de Mémoires. . . . .	700 »	492 »	» »	208 »
	8	Vente de cartes coloriées. . . . .	20 »	1 50	» »	18 50
	9	de l'Histoire des progrès de la géologie. . . . .	1,200 »	903 60	» »	296 40
	10	Arrérages de Rentes 4 1/2 % . . . . .	1,461 »	1,461 »	» »	» »
	11	sur l'État. . . . . 3 % . . . . .	205 »	284 50	78 50	» »
	12	Encaissement de Bons du Trésor. . . . .	» »	3,000 »	3,000 »	» »
	13	Arrérages desdits. . . . .	» »	50 »	50 »	» »
§ 4. Recettes diverses. . . . .	14	Allocation de M. le ministre de l'in- struction publique. . . . .	1,000 »	1,000 »	» »	» »
	15	Recettes imprévues. . . . .	50 »	8 95	» »	41 05
	16	Remboursement de frais de mandats. . . . .	20 »	19 50	» »	» 50
	17	Recettes extraordinaires relatives au Bulletin. . . . .	50 »	» »	» »	50 »
§ 5. Solde du compte précédent. . . . .	18	Totaux des recettes. . . . .	16,107 »	21,658 05	6,455 50	904 45
		Reliquat en caisse au 31 décembre 1852. . . . .	5,884 10	5,884 10		
		Totaux de la recette et du reliquat en caisse. . . . .	21,991 10	27,542 15		

## COMPARAISON.

La Recette présumée était de. . . . . 21,991 10

La Recette effectuée est de. . . . . 27,542 15

Il y a augmentation de Recette de. . . . . 5,551 05



## DÉPENSE.

DÉSIGNATION des chapitres de la dépense.	Nos des articles.	NATURE DES DÉPENSES.	DÉPENSES prévues au budget.	DÉPENSES effectuées.	Augmentation.	Diminution.
§ 1. Personnel. . . . .	1	Agent { son traitement. . . . .	1,800 »	1,800 »	» »	» »
	2		300 »	300 »	» »	» »
	3		200 »	200 »	» »	» »
	4	Garçon de bureau { ses gages. . . . .	800 »	800 »	» »	» »
	4 b		100 »	100 »	» »	» »
§ 2. Frais de logement. . . . .	5	Loyer, contributions, assurances. . . . .	1,280 »	1,278 30	» »	1 70
	6	Chauffage, éclairage. . . . .	500 »	484 75	» »	15 25
§ 3. Frais de bureau. . . . .	7	Dépenses diverses. . . . .	600 »	315 50	» »	284 50
	8	Portis de lettres. . . . .	150 »	148 60	» »	1 40
§ 4. Encaissements. . . . .	9	Impressions d'avis, circulaire, etc. . . . .	300 »	178 »	» »	122 »
	10	Change et retour de mandats. . . . .	50 »	78 45	28 45	» »
§ 5. Matériel. . . . .	11	Mobilier. . . . .	500 »	265 40	» »	234 60
	12	Bibliothèque. . . . .	1,000 »	490 60	» »	509 40
	13	Collections. . . . .	50 »	» 80	» »	49 20
	14	Bulletin { texte et planches. . . . .	6,000 »	4,836 90	» »	1,163 10
§ 6. Publications. . . . .	15	port. . . . .	1,000 »	650 10	» »	349 90
	16	Histoire des progrès de la géologie. . . . .	4,000 »	2,950 60	» »	1,049 40
	17	achat d'exemplaires. . . . .	2,000 »	2,500 »	500 »	» »
	18	Mémoires { dépenses supplémentaires	50 »	475 10	425 10	» »
§ 7. Placement de capi- taux. . . . .	19	menus frais, collage de cartes. . . . .	25 »	» »	» »	25 »
	20	Achat de Rentes sur l'État (place- ment des cotisations à vie). . . . .	300 »	2,245 70	1,945 70	» »
§ 8. Dépenses imprév..	21	Placements sur le Trésor. . . . .	» »	4,000 »	4,000 »	» »
	22	Avances recouvrables. . . . .	50 »	» »	» »	50 »
Totaux. . . . .			21,055 »	23,798 80	6,599 25	3,855 45

## COMPARAISON.

La Dépense présumée était de. . . . . 21,055 »

La Dépense effectuée est de. . . . . 23,798 80

Il y a augmentation de. . . . . 2,743 80

## RÉSULTAT GÉNÉRAL ET SITUATION AU 31 DÉCEMBRE 1853.

La Recette totale étant de. . . . . 27,542 15

Et la Dépense totale étant de. . . . . 23,798 80

Il reste en caisse audit jour. . . . . 3,743 35

MOUVEMENT DES COTISATIONS UNE FOIS PAYÉES ET DES PLACEMENTS DE CAPITAUX.

		NOMBRE DES COTISATIONS.	VALEURS.	
			fr.	c.
Recette {	antérieurement à 1853...	100	29,827	70
	pendant l'année 1853.....	8	2,290	»
Totaux.....		108	32,117	70
Legs Robertson.....			12,600	»
Total des capitaux encaissés. ....			44,717	70
PLACEMENTS EN RENTES.				
1,624 fr. de rentes 5 o/o acquises antérieurement à 1853...	37,839	70	44,582 70	
réduits à				
1,461 fr. de rentes 4 1/2 o/o. (Décret de conversion du 14 mars 1852.)				
206 fr. de rentes 3 o/o acquises antérieurement à 1853.	4,497	50		
85 fr. de rentes 3 o/o acquises pendant 1853.....	2,245	70		
1,752 fr. de rentes. — Excédant de la recette sur la dépense.....			135	»

MOUVEMENT DES ENTRÉES ET DES SORTIES DES MEMBRES.

Au 31 décembre 1852, les membres maintenus sur les listes officielles comme devant contribuer aux dépenses de 1853 s'élevaient au nombre de 499, dont :

409 membres payant cotisation annuelle	} ci . .	499
90 membres à vie . . . . .		
Les réceptions, du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre 1853, sont montées à . . . . .		44
En plus, 8 nouveaux membres à vie. . . . .		8
Total. . . . .		554
A déduire pour cause de décès, démissions et radiations.		66
Le nombre des membres inscrits sur les registres, au 1 <sup>er</sup> janvier 1854, s'élève à . . . . .		485
dont 387 membres payant cotisation annuelle, et 98 membres à vie.		



M. A. Viquesnel lit le rapport suivant :

*Rapport sur la gestion du Trésorier pendant l'année 1853.*

Messieurs ,

La commission nommée pour la vérification des comptes du Trésorier, et composée de MM. Graves, Hébert et moi, m'a chargé de vous présenter le résultat de ses investigations.

RECETTE.

La recette présumée, non compris un reliquat en caisse de 5,884 fr. 10 c., a été portée au budget pour 16,107 fr. La recette effectuée s'est élevée à 21,658 fr. 05 c.; comparée aux prévisions, elle présente une augmentation de 5,551 fr. 05 c. Mais hâtons-nous de dire que, dans cette somme de 5,551 fr. 05 c., se trouve compris un encaissement de 3,000 fr. de bons du Trésor, dont vous verrez l'achat dans la dépense. Abstraction faite de cette compensation, l'augmentation réelle de la recette descend à 2,551 fr. 05 c.

La commission, dans son dernier rapport (voy. *Bull.*, t. X, p. 280) vous a présenté deux tableaux qui mettent en regard les recettes effectuées depuis 1843 jusqu'à 1852. La septième colonne du tableau A peut être considérée comme une échelle qui permet de mesurer le degré de prospérité de la Société. Nous allons mettre sous vos yeux les éléments dont se composeraient, en 1853, cette colonne et les colonnes suivantes, afin que vous puissiez apprécier les modifications apportées à notre situation par le dernier exercice.

1<sup>o</sup> La septième colonne, en 1853, renfermerait les articles suivants de la recette :

1. Cotisations de 1853 payées par anticipation	
en 1852 . . . . .	fr. 650 »
2. Cotisations de l'année courante. . . . .	7,790 »
3. Cotisations arriérées . . . . .	2,415 »
4. Rentes sur l'État en 3 % et en 4 1/2 %	1,745 50
Total de la 7 <sup>e</sup> colonne pour 1853 . . .	fr. 12,600 50

2<sup>o</sup> Le nombre des cotisations une fois payées s'élevait au 31 décembre dernier à 108, et devrait figurer dans la huitième colonne.

3<sup>o</sup> Enfin, le nombre des membres maintenus sur les listes, et qui formerait la neuvième colonne, monte à 485.

Si l'on compare ces chiffres à ceux du tableau B, on trouve les différences suivantes :

1<sup>o</sup> La moyenne des recettes, pendant les cinq années les plus prospères de la Société (1843 à 1847), atteint 12,658 fr. 88 c. et dépasse la recette de 1853 seulement de 58 fr. 38 c.; cette dernière recette est supérieure de 155 fr. 35 c. à celle de 1852.

2<sup>o</sup> Le nombre des cotisations une fois payées montait en moyenne à 63,8, pendant la période quinquennale de 1843 à 1847, et à 87,6, pendant la période suivante; il est maintenant de 103, et s'est accru de 8 nouvelles cotisations depuis 1852.

3<sup>o</sup> La moyenne du nombre des membres, pendant la première période quinquennale, était de 469, 2, et pendant la suivante, de 481, 8. En 1852, le chiffre des membres maintenus sur la liste officielle montait à 499; mais il était trop élevé. Des démissions et des décès, connus en 1853 seulement, réduisent le nombre actuel des membres à 485. Ainsi, la diminution que vous remarquez entre les deux derniers exercices n'est qu'apparente. En général, on peut admettre que, faute de connaître à temps le nombre réel des décès et des démissions, le conseil maintient sur la liste officielle les noms de dix membres au moins et de vingt au plus qui ne devraient pas y figurer. Mais en regard de cette erreur inévitable qui accroit, en moyenne, de quinze membres le nombre réel, nous devons placer les abonnements qui peuvent être considérés comme une large compensation. Les abonnés au *Bulletin* sont, à notre avis, des membres anonymes dont les noms ne peuvent pas figurer sur la liste, et dont le nombre est supérieur à celui des décès et des démissions encore inconnues.

En résumé, les rapprochements que nous venons d'établir conduisent aux mêmes conclusions que l'année dernière : la recette des cotisations de tous genres donne aujourd'hui, malgré l'accroissement du nombre des membres à vie, des pro-



duits comparables à ceux de la période quinquennale la plus prospère.

§§ I et II. *Produits ordinaires et extraordinaires des réceptions.*

Les deux premiers paragraphes se composent de cinq articles, dont deux subissent une diminution ; les trois autres présentent une augmentation, savoir :

Art. 3. <i>Cotisations arriérées.</i> . . . . .	945 fr.
Art. 4. <i>Cotisations anticipées.</i> . . . . .	90
Art. 5. <i>Cotisations une fois payées.</i> . . . .	2,000
<hr/>	
Total des augmentations, . . . .	3,005 fr.

A déduire pour diminution :

Art. 1 <sup>er</sup> . Droits d'entrée et de diplôme. fr. 80	} 290 fr.
Art. 2. Cotisations de l'année courante. 210	

Il reste pour augmentation sur les §§ I et II. . . 2,715 fr.

Art. 1 et 2. La diminution sur les *cotisations de l'année courante* est inférieure au nombre des cotisations une fois payées, dont le versement a été effectué.

Art. 3 et 4. Les *cotisations arriérées* s'élèvent à 2,415 fr., tandis qu'autrefois elles montaient environ à 4,000 fr. Cette énorme différence annonce que les rentrées se font aujourd'hui avec moins de facilité.

Art. 5. Une seule *cotisation une fois payée* avait été prévue au budget ; il en est rentré huit, dont vous verrez le produit figurer en presque totalité à la dépense pour achat de rentes sur l'État.

§ III. *Produit des publications.*

Sur les quatre articles que renferme ce paragraphe, un seul a éprouvé de l'augmentation ; les trois autres offrent une diminution, savoir :

Art. 7. <i>Vente de Mémoires.</i> . . . . .	208 fr. » c.
Art. 8. <i>Vente de cartes coloriées.</i> . . . .	18 50
Art. 9. <i>Vente de l'Histoire des progrès de la géologie.</i> . . . . .	296 40

---

Total des diminutions. . . . . 522 fr. 90 c.

A déduire pour augmentation :

Art. 6. <i>Vente de Bulletins.</i> . . . . .	322 »
--	-------

---

Il reste pour diminution sur le § III. 200 fr. 90 c.

Art. 6. La *vente de Bulletins* se compose cette année de la manière suivante :

31 abonnements aux volumes en cours d'impression, pris par la voie des libraires. . .	897 fr.
34 volumes de la 2 <sup>e</sup> série achetés par des membres. . .	170
11 volumes de la 1 <sup>re</sup> série achetés par un établissement public. . . . .	55

---

Total de la *vente de Bulletins.* . . . 1,122 fr.

Nous devons faire observer, en premier lieu, que jamais le nombre des abonnements n'est monté à un chiffre aussi élevé ; en second lieu, qu'aucun membre ne s'est rendu, cette année, acquéreur de volumes de la 1<sup>re</sup> série. Il est très malheureux sans doute qu'un incendie ait dévoré plusieurs volumes de la 1<sup>re</sup> série, et mis la Société dans l'impossibilité de fournir la collection complète du *Bulletin*. Cependant les volumes qui restent forment encore un recueil de communications du plus haut intérêt scientifique. Le Conseil, voulant mettre à la portée de toutes les bourses les volumes de cette 1<sup>re</sup> série qui restent en magasin, en a fixé dernièrement le prix, pour les membres, à raison de 2 francs le volume (1). Nous ne saurions trop engager nos nouveaux confrères à profiter d'une occasion qui met à si bas prix des matériaux indispensables à leurs études.

Art. 7 et 8. On avait espéré que la publication de la 1<sup>re</sup> par-

---

(1) Le Conseil a fixé le prix de chacun des volumes II, III, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII et XIV du *Bulletin*, première série, à 2 francs pour les membres, et à 5 francs pour le public.



tie du t. V des *Mémoires* aurait lieu en 1853. Son ajournement, indépendant de la volonté du Conseil, explique la diminution que vous remarquez sur cet article.

Art. 9. La vente de l'*Histoire des progrès de la Géologie* présente une diminution par suite d'une cause analogue. Le tome V a paru vers la fin de décembre dernier ; il n'a produit des recettes qu'à partir du mois de janvier.

La vente de l'exercice expiré porte donc seulement sur les quatre premiers volumes. Elle comprend 206 exemplaires qui ont donné une recette de 903 fr. 60 c., savoir :

T. I <sup>er</sup> .	{	5 exempl. vendus aux membres. . . . fr. 25 »	{	145 »
		25 exempl. vendus aux libraires. . . . 120 »		
T. II.	{ 1 <sup>re</sup> part.	9 exempl. vendus aux membres. . . . 22 50	{	103 50
		27 exempl. vendus aux libraires. . . . 81 »		
	{ 2 <sup>e</sup> part.	41 exempl. vendus aux membres. . . . 27 50	{	147 50
		25 exempl. vendus aux libraires . . . . 120 »		
T. III.	{	15 exempl. vendus aux membres. . . . 75 »	{	204 60
		27 exempl. vendus aux libraires. . . . 129 60		
T. IV.	{	27 exempl. vendus aux membres. . . . 135 »	{	303 »
		35 exempl. vendus aux libraires. . . . 168 »		
206 exempl. ayant produit			fr.	903 60

La vente, de 1847 à 1852, comprend 1731 exemplaires, plus 3 exemplaires du t. V payés avant sa publication, ensemble 1734 exemplaires ; elle a fourni une recette de 7,301 fr. Si l'on y ajoute celle du dernier exercice, on trouve que la vente totale monte à 1940 exemplaires ayant produit une somme de

8,204 fr. 60 c. et qu'elle se compose de la manière suivante :

T. I <sup>er</sup> .	{	61 exempl. vendus aux membres. . . . fr. 305 »	{	1,644 »
		240 exempl. vendus aux libraires. . . . 1,336 »		
T. II.	{	303 exempl. vendus aux membres. . . . 757 50	{	1,548 25
		204 exempl. vendus aux libraires. . . . 790 75		
	{	280 exempl. vendus aux membres. . . . 700 »	{	1,485 »
		180 exempl. vendus aux libraires. . . . 785 »		
T. III.	{	218 exempl. vendus aux membres. . . . 1,400 »	{	1,931 10
		159 exempl. vendus aux libraires. . . . 831 10		
T. IV.	{	165 exempl. vendus aux membres. . . . 825 »	{	1,585 »
		157 exempl. vendus aux libraires. . . . 760 »		
T. V.	.	3 exempl. vendus aux membres.	.	14 25
<hr/>				
1,940 exempl. ayant produit				fr. 8,204 60

Les allocations ministérielles reçues par la Société jusqu'à ce jour s'élèvent à. . . . fr. 8,000 »

Total de la recette. . . . fr. 16,204 60

La dépense relative aux cinq premiers volumes monte à. . . . fr. 19,225 30

Découvert de la Société au 31 décembre dernier. 3,020 70

La totalité des dons faits par la Société s'élève à 520 exemplaires, savoir :

T I <sup>er</sup>	{	A des membres qui ont acquitté la	{	377 exempl.
		cotisation de 1847. . . . . 335		
		A des Sociétés savantes. . . . . 42		



Report. 377 exempl.

T. II.	1 <sup>re</sup> part. A des Sociétés savantes. . . . .	41	} 76
	2 <sup>e</sup> part. A des Sociétés savantes. . . . .	35	
T. III.	A des Sociétés savantes. . . . .	36	
T. IV.	A des Sociétés savantes. . . . .	31	

Total des dons au 31 décembre dernier. 520 exempl.

Enfin, les exemplaires vendus ou donnés par la Société s'élèvent aux chiffres suivants :

T. Ier.	. . . . .	648 exemplaires.
T. II.	1 <sup>re</sup> partie. . . . .	548
	2 <sup>e</sup> partie. . . . .	495
T. III.	. . . . .	413
T. IV.	. . . . .	353
T. V.	. . . . .	3

Total de la vente et des dons. . . 2,460 exemplaires.

En résumé, ces chiffres, qui sont en rapport avec la date de publication de chaque volume, démontrent le succès qu'obtient l'*Histoire des progrès de la géologie*.

#### §§ IV et V. Recettes diverses et solde du compte précédent.

Les neuf articles qui composent ces deux paragraphes présentent des différences qui se balancent par 3,036 fr. 95 c.

L'encaissement de bons du Trésor, dont il a été question au commencement de ce rapport, motive une augmentation de 3,000 fr. Les arrérages du placement temporaire, autorisés par le Conseil, ont produit une recette de 50 fr.

#### Résumé de la recette.

En définitive, les augmentations de la recette, s'élevant à 6,455 fr. 50 c. portent principalement sur les *cotisations arriérées*, les *cotisations une fois payées* et l'encaissement de *bons du Trésor*; les diminutions, montant à 904 fr. 45 c., proviennent, en grande partie, des *cotisations de l'année courante*, de la *vente des Mémoires* et de l'*Histoire des progrès de la géologie*.

## DÉPENSE.

La dépense a été prévue au budget pour 21,055 fr.; elle est montée à 23,798 fr. 80 c., et présente une augmentation de 2,743 fr. 80 c. Mais si l'on fait abstraction d'un placement temporaire de 4,000 fr. en bons du Trésor, on voit qu'elle ne s'est élevée en réalité qu'à 19,798 fr. 80 c., et qu'elle a subi, comparativement aux prévisions, une réduction de 1,256 fr. 20 c.

§§ I, II, III, IV et V. *Personnel, frais de logement, frais de bureau, encaissements (1) et matériel.*

Les cinq premiers paragraphes de la dépense concernent les frais généraux. Les différences en plus ou en moins, relatives aux quatorze articles dont ils se composent, se traduisent par une diminution de 4,489 fr. 60 c.

Laissant de côté les articles qui n'offrent aucune différence entre les prévisions et la dépense réelle, ou qui ne présentent que de faibles différences, nous ne nous arrêterons un instant qu'aux articles suivants.

Art. 7. Notre bail prévoit le cas où les locaux occupés par le magasin seraient échangés contre d'autres pièces attenantes à la salle des séances. Les frais de déménagement et de réorganisation avaient été compris dans les *dépenses diverses*. L'économie qui a présidé à ces changements de lieux a produit une diminution de 284 fr. 50 c. Cet heureux résultat est dû principalement aux soins intelligents de M. le trésorier et de l'agent de la Société.

---

(1) Les membres résidant à l'étranger sont priés d'envoyer au Trésorier le montant de leur cotisation en un mandat pris chez des banquiers; les membres qui habitent la France sont priés de l'envoyer en un mandat pris, soit à la poste, soit chez les receveurs généraux, ou chez les banquiers.

MM. les membres sont également priés d'affranchir les lettres qu'ils adressent à la Société.

En prenant à leur charge les frais de poste et d'envoi d'argent, et les frais de port de tout genre, ils laissent une plus forte somme applicable à nos diverses publications.



Art. 9. L'ajournement à l'exercice suivant de l'impression de circulaires motive la diminution de 122 fr.

Art. 10. Les projets de percements de rues qui menacent l'existence de la maison où se trouve le siège de la Société a fait ajourner l'achat de corps de bibliothèques.

Art. 11. Le voyage et la démission de l'Archiviste ont suspendu l'exécution des mesures que ce fonctionnaire avait commencées dans l'intérêt de la conservation de la bibliothèque. Il en est résulté dans la dépense une diminution de 509 fr. 40 c. Il est vivement à désirer que son successeur reprenne l'exécution de ces mesures dont l'utilité est incontestable.

### § VI. Publications.

Sur les six articles dont ce paragraphe se compose, quatre sont restés au-dessous des prévisions, savoir :

Art. 15. *Bulletin (texte et planches)*. . . 1,163 fr. 40 c.

Art. 16. *Port du Bulletin*. . . . . 349 90

Art. 17. *Histoire des progrès de la géologie*. . . 1,049 40

Art. 20. *Mémoires (menus frais)*. . . . . 25 »

Total des diminutions. . . 2,587 fr. 40 c.

A déduire pour augmentation :

Art. 18. <i>Mémoires (achat d'exemplaires)</i> . . . . . fr. 500 »	}	625 10
Art. 19. <i>Mémoires (dépenses supplémentaires)</i> . . . . . 125 10		

Il reste pour diminution sur le § VI. . . 1,962 fr. 30 c.

Art. 15 et 16. Le *Bulletin* et le *port du Bulletin* ont subi une diminution par suite du retard apporté à la publication. Les communications faites dans la dernière séance de juin, qui auraient dû être distribuées, suivant l'usage, dans le mois de septembre, n'ont pas encore paru. Un retard aussi prolongé est très regrettable ; il doit être attribué à deux causes principales : 1<sup>o</sup> à l'exécution de tableaux et de planches ; 2<sup>o</sup> à la difficulté qu'éprouve le Secrétaire d'obtenir, en temps utile, la remise des manuscrits et notamment les notes que doivent fournir les membres qui prennent part aux discussions. Le règle-

ment prévoit ces difficultés; il arme le Secrétaire des pouvoirs nécessaires pour les surmonter. La Commission croit devoir engager MM. les Secrétaires à sauvegarder à l'avenir les intérêts de la Société par la stricte exécution du règlement.

L'illustration du *Bulletin* a coûté 1,221 fr. 75 c. à la Société; le reste de la dépense a été supporté par quelques auteurs, notamment le dessin de *toutes les planches de fossiles*, la gravure de plusieurs coupes et un certain nombre de gravures sur bois.

Art. 17. Le tome V de l'*Histoire des progrès de la géologie* a paru vers la fin de l'année. Le solde des dépenses relatives à ce volume n'a pas pu être réglé en 1853 et figurera dans les comptes de l'année courante.

Si l'on réunit la dépense faite en 1853 à celle des exercices précédents, on arrive aux résultats suivants :

Tomes I, II, III et IV. . . . .	15,969 fr. 70 c.
Tome V. . . . .	3,255 60
Total de la dépense au 31 décembre dernier. . . . .	19,225 fr. 30 c.
A déduire :	
La recette effectuée à la même époque.	16,204 60
Découvert de la Société au 31 décembre dernier. . . . .	3,020 fr. 70 c.

Art. 18. L'ajournement à 1854 d'une partie de la dépense relative aux précédentes publications a laissé des fonds disponibles qui ont servi à solder les 200 exemplaires du tome IV des *Mémoires* que la Société doit prendre aux éditeurs.

Art. 19 et 20. Les dépenses supplémentaires des *Mémoires* montant à 175 fr. 10 c. représentent l'excédant de dépense occasionnée par la publication du tome IV, et qui, aux termes du contrat, doit être supportée par la Société.

## §§ VII et VIII. Placement de capitaux et dépenses imprévues.

Art. 21. L'augmentation de 1,945 fr. 70 c. que présente l'*Achat de rentes sur l'État* provient du placement de huit

cotisations une fois payées. Le budget n'avait prévu la rentrée que d'une seule cotisation.

Art. 22 et 23. Le placement temporaire de 4,000 fr. en bons du Trésor n'avait pas été prévu au budget; mais il a été autorisé par le Conseil. Ainsi s'explique cette augmentation fictive dont nous vous avons déjà parlé.

### *Résumé de la dépense.*

En définitive, les augmentations, s'élevant à 6,599 fr. 25 c., portent principalement sur les *placements de capitaux* et l'*achat d'exemplaires de Mémoires*; les diminutions, montant à 3,855 f. 45 c., concernent, en grande partie, les *publications* et le *mobilier*.

### CONCLUSIONS.

Les explications que nous venons d'avoir l'honneur de vous exposer démontrent que la Société se maintient dans l'état de prospérité où elle est remontée.

Le reliquat existant en caisse au 31 décembre dernier, et montant à 3,743 fr. 35 c., provient d'économies réalisées pendant les précédents exercices. A cette somme il faut ajouter un bon de 1,000 fr. sur le Trésor, et disponible pour faire face aux dépenses de nos publications.

Les inscriptions de rentes 4 1/2 et 3 pour cent donnent ensemble un revenu de 1,752 fr.

Les comptes et les pièces à l'appui sont parfaitement en règle. La lucidité qui règne dans la comptabilité de votre Trésorier est un modèle de perfection; elle aplanit toutes les difficultés de vérification. En conséquence, nous vous proposons, messieurs, de donner à M. de Brimont décharge de sa gestion de 1853, et de lui voter des remerciements.

Enfin, votre agent continue à remplir ses fonctions avec un dévouement digne des plus grands éloges.

Auguste Viquesnel, rapporteur.

GRAVES.

A. DAMOUR.



Le Président met aux voix l'adoption du rapport de M. Viquesnel. L'adoption est prononcée. Conformément aux conclusions du rapport, la Société vote des remerciements à M. le baron de Brimont.

A l'occasion du rapport de M. Viquesnel, M. Nérée Boubée demande qu'il soit rendu compte au public des causes du rabais considérable introduit dans le prix des *Bulletins* de la 1<sup>re</sup> série.

D'après la décision de la Société, M. le Trésorier fera inscrire sur l'enveloppe de la prochaine livraison du *Bulletin* une note explicative à ce sujet : Un rabais considérable a été introduit par la Société géologique dans le prix des volumes de la 1<sup>re</sup> série du *Bulletin*, parce qu'une partie de cette série ayant été consumée par les flammes, elle est devenue incomplète, et par là même ses volumes dépareillés ont perdu de leur valeur.

M. Michelin présente une note publiée par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Voici l'analyse de cette note.

*Extrait du programme des prix à décerner pour l'emploi de l'acide borique et du borax dans les arts céramiques.*

L'introduction de l'acide borique et des borates dans les glaçures des faïences fines doit compter au nombre des améliorations les plus importantes dont ait été l'objet la fabrication des poteries : une fusion brillante, une grande dureté, un accord parfait avec le biscuit amené, par une température élevée, à l'état dense et sonore, telles sont les qualités précieuses que ces éléments nouveaux ont ajoutées, depuis le commencement de ce siècle, aux glaçures des faïences fines si supérieures aux anciennes terres de pipe.

Les arts céramiques offrent actuellement à l'acide borique de Toscane son débouché le plus considérable, et toute crise commerciale qui menacerait l'importation de ce produit en France entraverait également nos manufactures de faïences.

En évaluant à 1,500 tonnes la masse de borax employée par le monde entier, 1,000 sont employées par l'Angleterre, dans le Staffordshire, l'Écosse et le reste du Royaume-Uni. Le Staffordshire seul, avec ses fabriques de poteries, entre pour les deux tiers dans cette consommation, et telle manufacture de cette contrée

en écoule, à elle seule, dans les glaçures des divers produits qu'elle fabrique, 40 à 12 tonnes, sans tenir compte d'environ 4 tonnes de tinkal qui provient directement des Indes. Le développement considérable de la fabrication céramique dans cette partie de l'Angleterre exige des quantités de borax toujours croissantes, et dans ces conditions les manufacturiers anglais se sont assurés la production de l'acide borique de la Toscane. Notre marché se serait même trouvé, depuis plusieurs années déjà, privé de cette matière indispensable aujourd'hui, si le propriétaire des suffioni de Toscane, se souvenant de son origine française, n'en eût réservé pour le commerce de la France une centaine de milliers de kilogrammes. Cette réserve devient insuffisante en présence d'une production céramique de plus en plus développée. Aussi la crise imminente menace-t-elle de jeter la perturbation la plus fâcheuse dans nos manufactures de faïences.

Il appartient à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale de faire acte de prévoyance.

Les manufacturiers français ont à s'occuper des moyens de remplacer, sans nuire aux qualités des produits, l'acide borique et le borax dans les glaçures des faïences fines. Le problème n'est pas insoluble.

L'acide phosphorique et les phosphates pourront permettre d'arriver aux résultats cherchés dans le cas où l'acide borique viendrait à manquer.

Certains silicates à plusieurs bases, cuisant à des températures élevées, formeraient sans doute aussi des glaçures convenables, d'une dureté satisfaisante, d'un usage dépourvu de dangers. Nous citerons les micas comme aussi les lépidolithes roses et blancs analysés par M. Regnault (1).

On trouverait probablement encore une solution du problème proposé dans l'emploi des composés remarquables indiqués pour la première fois par M. Berthier (2), et formés par des mélanges de spath fluor, de quartz et d'argile, ou de spath fluor, de quartz et de kaolin, ou bien enfin de spath fluor, et de sulfate soit de chaux, soit de baryte.

Il serait sans doute plus avantageux encore de créer sur le sol français une exploitation régulière d'acide borique, comme elle existe en Toscane.

---

(1) *Annales des mines*, 3<sup>e</sup> sér., t. XIV, p. 454.

(2) *Traité des essais par la voie sèche*, t. I, p. 480.

Déjà M. Beudant père (1) a constaté dans les eaux des lacs de Hongrie des quantités notables d'acide borique que l'évaporation dépose sous forme de borax natif.

MM. Bouis et Filliol (2) ont signalé, tout récemment, dans les eaux des Pyrénées et du Midi, la présence de ce même acide; il est possible que de nouvelles recherches en fassent découvrir des sources exploitables.

La Perse, les Indes et l'Amérique du Sud possèdent de grands dépôts de borate de chaux.

L'établissement d'une usine traitant d'une manière spéciale le borate de chaux mériterait donc d'être encouragé comme créant à l'intérieur une source nouvelle d'acide borique.

En effet, si les arts céramiques peuvent, dans certaines conditions nouvelles, se passer d'acide borique, quelques industries importantes pour le commerce de la France ne sauraient le remplacer. Citons l'art de la vitrification applicable à la peinture sur porcelaine, celle sur émail applicable à la décoration du cristal; rappelons les avantages que MM. Maës et Clémendot ont retirés, dans la fabrication des verres d'optique, de l'usage des borosilicates.

Mentionnons encore les avantages que l'art du verrier en général pourrait retirer de l'emploi de l'acide borique, si sa valeur commerciale permettait de le substituer à l'acide silicique.

D'après ces considérations diverses, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale met au concours la solution des questions suivantes :

1° Trouver une composition qui permette, sans altérer la valeur actuelle des faïences et augmenter leur prix, de remplacer

---

(1) *Traité de minéralogie.*

(2) M. Bouis a publié, vers le commencement de l'année dernière, une note constatant la présence de l'acide borique en combinaison avec la soude dans les eaux thermales alcalines sulfureuses d'Olette (Pyrénées-Orientales). (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXVI, p. 229.)

Trois semaines plus tard, M. Filliol annonce avoir de même découvert l'acide borique dans les eaux sulfureuses de Bagnères-de-Luchon, Barèges, Cauterets, Rennes et Labanère, dans les eaux de Vichy, dans les feldspaths des Pyrénées, dans des pegmatites provenant du département de l'Aveyron, dans plusieurs potasses du commerce, et dans du carbonate de potasse provenant du lessivage de la cendre ordinaire. (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXVI, p. 327.)





Note de M. J. BARRANDE

Fig. 1.

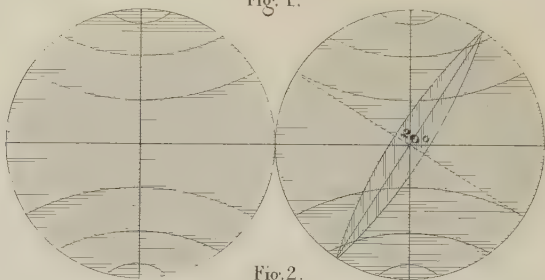


Fig. 2.

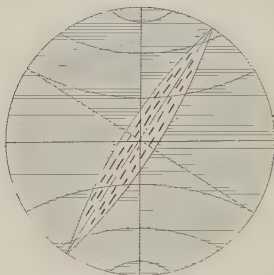


Fig. 3.

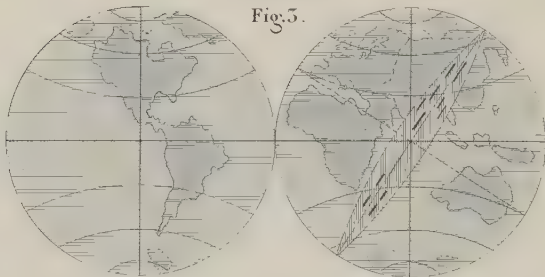
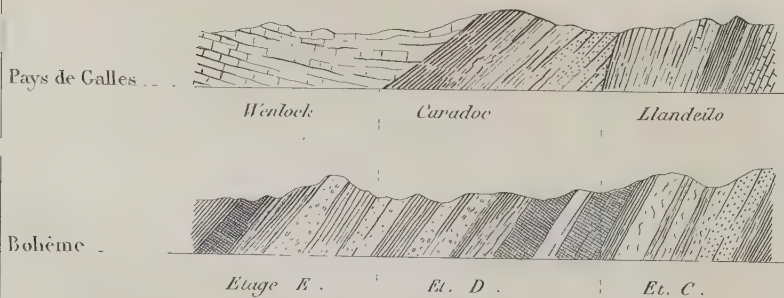


Fig. 4.



l'acide borique ou le borax dans les glaçures de ces poteries.

Les mémoires et renseignements devront être remis au 31 décembre 1855.

Le prix est fixé, en comprenant les 1,500 francs proposés par M. Lebeuf, à la somme de 3,000 francs.

2° Une somme de 1,500 francs sera décernée, à titre de récompense, à l'auteur de la découverte, en France ou dans ses possessions, de gisements exploitables d'acide borique.

La remise des mémoires et pièces justificatives sera faite avant le 31 décembre 1855.

3° La Société décernera de même une médaille de 500 francs à l'industriel qui pourra réussir à introduire en France, pour les y traiter, des matières contenant de l'acide borique en quantité suffisante pour une exploitation régulière, autres que le tinkal ou l'acide brut de Toscane.

Les mémoires et pièces justificatives devront être remis au secrétariat de la Société le 31 décembre 1855.

M. Barrande fait la communication suivante :

Le procès-verbal qui vient d'être lu constate qu'à la dernière séance, après une série de faits divers exposés par MM. Rozet, Hébert, d'Omalius d'Halloy, de Verneuil, de Roys et Renevier, au sujet du terrain nummulitique et des autres étages tertiaires, j'ai été entraîné à tirer, de tout ce que je venais d'entendre, une conséquence générale, sous un point de vue pratique, savoir : *que les discordances sont locales*. Mon assertion m'a semblé bien accueillie par la plupart des membres présents qui m'ont témoigné leur assentiment très encourageant pour moi, et notamment celui de notre honorable président. Cependant, un de nos doyens et maîtres les plus respectés, M. d'Omalius d'Halloy, a trouvé ma proposition fort mal sonnante et a protesté contre elle en disant : *qu'elle tendait à faire reculer la science de trente ans*. — Être en arrière de trente ans, dans une science qui marche si vite, c'est au temps où nous sommes, un très grave reproche, sous le poids duquel je ne serais pas resté, si la dernière séance n'eût touché à sa fin. Je viens donc aujourd'hui vous développer ma pensée, en regrettant vivement de ne pas voir parmi nous M. d'Omalius, que je serais charmé d'avoir aussi pour juge, bien qu'il ait été mon accusateur. Je dois cependant vous dire qu'ayant eu occasion de causer avec ce savant, depuis la dernière séance, j'ai reconnu que



le malentendu existant entre lui et moi provenait de l'interprétation très différente donnée au mot *local* par chacun de nous.

Lorsqu'on emprunte au langage ordinaire une expression quelconque, pour l'appliquer à un usage scientifique, il est souvent nécessaire de modifier plus ou moins l'acception vulgaire, pour adapter le mot aux besoins auparavant imprévus de la science. Il arrive ainsi que chacun se fait une sorte de dictionnaire, pour pouvoir transmettre ses idées. Pour M. d'Omalius, le mot *local* paraissait conserver le sens étroit qu'on lui donne ordinairement, même en géologie, quand on désigne une *localité*, telle qu'un village, une colline, une carrière, etc. — Pour moi, au contraire, le terme *local*, dans l'assertion où je l'ai employé, a une acception beaucoup plus étendue, et il correspond aux expressions géographiques de *contrée* ou de *région*, qui, malheureusement dans notre langue, ne peuvent donner naissance à aucun adjectif. Puisque les mots *contréal*, *régional*, dont nous aurions si grand besoin, nous sont interdits, il a bien fallu emprunter l'adjectif le plus voisin, c'est-à-dire le mot *local*.

Je crois avoir bien fixé, depuis quelques années, le sens étendu que je donne à cette expression, en développant, soit devant la Société, soit dans diverses publications, mes vues sur les *étages locaux* et les faunes locales. Ainsi, en comparant fréquemment les bassins siluriens d'Angleterre et de Bohême, j'ai souvent répété que chacune de ces contrées a ses *étages locaux* qui ne se correspondent pas un à un, mais seulement dans leur ensemble.

Il est donc bien entendu que j'ai appliqué le mot *local*, dans le sens horizontal, à l'unité géographique, c'est-à-dire à une contrée ou région, comme je l'ai appliqué à un étage ou unité géologique de premier ordre dans le sens vertical.

La signification du mot *local* étant ainsi fixée, ou pour mieux dire convenue, voyons si mon assertion : *les discordances sont locales*, est en harmonie avec les enseignements que nous avons reçus depuis trente ans de notre premier et unique maître à tous, en cette matière, M. Élie de Beaumont.

Cet éminent géologue, après avoir interrogé et groupé tous les faits connus sur la surface du globe, et après avoir appliqué plus spécialement sa théorie à l'Europe occidentale qui seule lui a fourni la trace de vingt et un soulèvements, a fixé les limites entre lesquelles il admet que l'effet d'un même soulèvement peut se manifester sur la surface terrestre. Ces limites sont, comme vous le savez, deux grands cercles de la sphère, dont les plans sont inclinés l'un sur l'autre de 20 degrés.—En d'autres termes, un sou-

lèvement n'aurait étendu son action que sur un fuseau de 20 degrés mesurés sur son équateur (Pl. VIII, fig. 1).

Si nous comparons la surface d'un tel fuseau à celle de la sphère terrestre, il est aisé de voir qu'elle n'en est qu'une fraction peu considérable, savoir :  $20/360 = 1/18$ . Ainsi, lorsqu'un soulèvement a eu lieu entre les limites qui lui ont été assignées par M. Élie de Beaumont,  $1/18$  de la superficie du globe a pu être écrasé, plissé, brisé, et se couvrir de rides ou montagnes, tandis que  $17/18$  de la surface terrestre sont restés à l'abri de cette révolution.

D'après ces enseignements de notre maître, vous voyez déjà que quelque grandiose que soit un soulèvement, de vastes continents ont pu échapper complètement à son action, et par conséquent ils n'en offrent aucune trace.

Mais, en limitant l'étendue d'un soulèvement à la surface d'un fuseau de 20 degrés, M. Élie de Beaumont n'a jamais enseigné que toute cette superficie ait dû être nécessairement plissée, fendue et bouleversée (fig. 2).

Vous concevrez, comme moi, que si tout un fuseau eût été simultanément labouré à grands sillons, dans toute sa longueur, il en serait résulté, sur la surface terrestre, des traits trop étendus et trop réguliers pour avoir échappé si longtemps à l'attention des savants. Vous savez, au contraire, que les traces de bien des soulèvements sont si isolées, si éloignées et parfois si peu saillantes, qu'il a fallu une puissante sagacité, et pour ainsi dire une sorte d'inspiration scientifique, pour démêler les éléments de chaque système, pour les rapprocher et les coordonner, de manière à faire ressortir leurs rapports de commune origine. La difficulté de cette entreprise était immense, et l'avoir vaincue constitue un grand mérite.

Puisque les traces d'un même soulèvement, au lieu d'être continues, sont éparses sur la surface du fuseau correspondant, il est clair que certaines portions de cette surface ont pu rester intactes, tandis que d'autres parties ont été plus ou moins ridées (fig. 3).

C'est ce que nous pouvons aisément nous représenter par une figure. Après vous avoir montré ce fait comme compris entre les limites du possible, il m'est aisé de vous convaincre qu'il a réellement eu lieu à diverses époques.

Je me borne à vous citer un exemple relatif aux contrées siluriennes. — J'ai déjà eu l'occasion de constater dans cette enceinte que le bassin silurien du pays de Galles, en Angleterre, porte les traces de deux soulèvements qui ont produit deux discordances très sensibles. La première de ces discordances se manifeste dans

la hauteur de la division silurienne inférieure, entre l'étage de Llandeilo et celui de Caradoc; la seconde n'est pas moins apparente entre les étages de Caradoc et de Wenlock, c'est-à-dire entre la division inférieure et la division supérieure.

Par contraste, aucune de ces deux discordances n'est sensible en Bohême, où tous les étages des deux divisions paraissent en stratification concordante. Ce fait remarquable a été constaté par les mêmes yeux qui ont déchiffré le système silurien en Angleterre. Ce sont les yeux de sir Roderick Murchison qui, m'ayant honoré d'une visite, en 1847, avec notre ami M. de Verneuil et le comte Keyserling, a publié à cette époque un profil idéal de mon bassin, parfaitement en harmonie avec celui que j'ai moi-même figuré sur ma petite carte, dans le *Bulletin de la Société*.

Les deux bassins comparés sont d'ailleurs tellement semblables sous le rapport de la succession des faunes qu'on ne peut s'empêcher d'être frappé d'une différence si prononcée sous le rapport des discordances. En jetant les yeux sur la carte, vous pouvez vous convaincre que les deux bassins comparés ne sont pas à une distance géographique qui dépasse 20 degrés. Ils sont donc compris dans les limites géographiques entre lesquelles nous concevons que l'action d'un même soulèvement ait pu se faire sentir. Vous voyez cependant dans le pays de Galles deux discordances successives, qui ne paraissent point exister en Bohême (fig. 4).

Il ne serait pas difficile de trouver d'autres exemples analogues, mais il me semble qu'il suffit d'un seul pour prouver que toute la surface du fuseau assigné à un même soulèvement n'a pas été bouleversée à la fois. Ainsi, des dépôts d'un même âge, dans des contrées peu distantes, comme la surface de l'Europe occidentale, n'ont pas nécessairement subi les mêmes dislocations.

En traduisant ce fait en termes plus concis, et donnant au mot *local* le sens expliqué ci-dessus, il me semble qu'on peut dire sans hérésie scientifique et sans encourir le reproche de vues arriérées : *les discordances sont locales*.

Du reste, cette manière de formuler le fait ne m'appartient pas, et je dois humblement reconnaître que mes idées en cette matière, comme en beaucoup d'autres, ont été éveillées ou dirigées par ceux de nos maîtres qui sont les plus éminents dans la science, et dont vous aimez, comme moi, à respecter l'autorité. En vous nommant MM. Elie de Beaumont et sir Roderick Murchison, je sais que vous me dispenserez d'invoquer d'autres noms.

Dans le beau mémoire de sir Roderick Murchison, sur le terrain nummulitique, se trouve le passage suivant que je traduis :



« En venant à mon opinion actuelle, je regrette d'être forcé  
» d'avoir des vues différentes de celles de mon éminent ami,  
» M. Élie de Beaumont. Car, malgré la dernière modification de  
» ses opinions, il considère le terrain nummulitique comme un  
» membre du groupe crétacé. Mais, dans un point très important,  
» lorsqu'il dit que des recherches complètes établiront proba-  
» blement des passages entre toutes les formations successives,  
» M. Elie de Beaumont accorde la grande valeur de sa sanction aux  
» opinions que j'ai depuis longtemps soutenues et publiées. Je suis  
» charmé de ce qu'il signale spécialement l'erreur de ceux qui  
» croient à des *dislocations générales*, ou à des révolutions qui au-  
» raient nettement séparé les uns des autres les groupes de roches  
» et les animaux qu'ils renferment, et de ce qu'en établissant que  
» *toutes les dislocations sont locales*, par rapport à la surface du  
» globe, il admet avec moi que même dans deux formations dis-  
» cordantes, l'une relativement à l'autre, on a pu trouver quelques  
» fossiles identiques, communs à ces deux formations. »

Ce passage, qui expose peut-être le contenu d'une communi-  
cation particulière de M. Élie de Beaumont, pourrait être aussi  
considéré comme résumant les publications ou les leçons de cet  
éminent géologue. Dans tous les cas, il est trop positif et trop  
clair pour avoir besoin de commentaires. Ainsi, d'après M. Élie  
de Beaumont, *les discordances sont locales*.

Mon assertion de la dernière séance, au lieu d'être mal son-  
nante et d'avoir une tendance rétrograde, se trouve donc exacte à  
la fois dans le fond et dans les termes.

Je pourrais m'arrêter là, mais puisque nous avons touché cette  
matière si intéressante, permettez-moi de vous présenter quel-  
ques considérations.

Dès qu'il est admis que les discordances sont locales, il est clair  
que l'observation et l'étude des discordances ne peuvent à elles  
seules nous conduire à la solution du grand problème que se pro-  
pose la géologie, et qui consiste à établir la série verticale des ter-  
rains et étages sur toute l'étendue du globe.

Il faut donc recourir à un autre ordre ou nature d'observations  
et d'études pour résoudre ce grand et difficile problème. — Or, cet  
autre ordre d'observations, c'est la paléontologie.

La paléontologie est aussi indispensable au géologue que la  
stratigraphie. Ce sont deux voies distinctes qui, partant de points  
différents et tendant vers le même but, sont liées par une multi-  
tude de rapports qui les rapprochent constamment, sans qu'elles  
cessent de maintenir leur indépendance inhérente à leur nature.

L'histoire de ces deux branches de la science nous présente d'abord quelques rapprochements qu'il n'est pas inutile de vous rappeler.

Il y a eu un temps, et ce temps n'est pas bien loin de nous, où la stratigraphie usuelle et la paléontologie cheminaient paisiblement ensemble, dans la plus parfaite harmonie, mais dans une sorte d'obscurité commune. Par suite de leurs efforts réunis, on était cependant parvenu à bien distinguer les trois grandes périodes des terrains de transition, des terrains secondaires et des terrains tertiaires, ainsi que la plupart des plus importantes subdivisions de ces deux dernières époques. Tout à coup apparut un homme de génie, Cuvier, qui créa l'anatomie comparée, et l'appliqua avec un si grand succès à la paléontologie, que cette branche de notre science jeta dans le monde un éclat inattendu, laissant dans l'ombre l'humble compagne de ses travaux, la stratigraphie usuelle. Vous savez qu'après avoir évoqué, reconstruit, classifié les animaux appartenant à diverses périodes géologiques, Cuvier n'hésita pas à enseigner la doctrine des cataclysmes universels, pour expliquer la disparition et le renouvellement successif des êtres animés sur le globe. Cette doctrine envahit la science, et elle domine encore dans les esprits, bien qu'elle ait dû subir de graves modifications et restrictions.

Restait à trouver la cause des cataclysmes universels, c'est-à-dire qui auraient bouleversé à la fois toute la surface terrestre, détruisant d'un seul coup tous les représentants de la vie animale. On imagina des changements répétés dans la position de l'axe de la terre; on fit intervenir le choc des comètes; on supposa que le système solaire, en se mouvant dans l'espace, traversait successivement des régions dont la température est très différente, etc. Je n'ai pas besoin de m'arrêter sur ces hypothèses plus ou moins vraisemblables; car aucune d'elles ne put satisfaire les savants.

On en était encore à attendre une solution finale de ce problème lorsqu'un jeune géologue, qui avait brillamment débuté dans la science, vint annoncer, comme un fait résultant de ses études, que les chaînes de montagnes ont été successivement produites par des soulèvements brusques.

Les chaînes de montagnes ne pouvaient avoir été soulevées brusquement, chacune à son tour, sans que ces événements eussent entraîné d'immenses perturbations sur la surface du globe. Voilà donc, aux yeux des savants comme du public, la cause des cataclysmes universels de Cuvier, révélée par la stratigraphie trans-

cendante, que M. Elie de Beaumont venait de créer. Voilà donc aussi la stratigraphie relevée au niveau de la paléontologie, et partageant désormais avec sa sœur tous les honneurs, l'éclat et l'influence sur les esprits, peut-être même avec un certain privilège, celui qu'on accorde volontiers à la jeunesse.

Si, dans l'ordre politique, l'univers appartient aux héros, ainsi que le disent les poètes, il est au moins aussi certain que dans l'ordre scientifique le monde intellectuel appartient aux grandes conceptions. Il est donc tout naturel que l'idée des cataclysmes universels de Cuvier, se présentant escortée des nombreuses créations évoquées et restaurées par l'anatomie comparée, ait dominé et domine encore dans la science. Il est tout aussi concevable que l'idée du soulèvement des montagnes, sortant de la tête de M. Elie de Beaumont tout armée de faits et de calculs, ait de même établi sa haute influence dans la géologie.

Il y a cependant une notable différence à signaler entre Cuvier et M. Elie de Beaumont : c'est que Cuvier a lancé son idée des cataclysmes universels sans aucune restriction, tandis que M. Elie de Beaumont a sagement posé des limites à l'application de sa théorie des soulèvements. Mais cette conception était si grande, si belle, et venait si à propos pour combler une lacune dans la science, que, malgré la modeste réserve avec laquelle elle se présentait, la voix de beaucoup de géologues lui assigne une sorte de prédominance exclusive qu'elle était loin d'ambitionner. Ceci ne doit pas nous étonner, c'était un hommage rendu au plus haut mérite.

Je n'ai pas besoin de vous rappeler que M. Elie de Beaumont s'est défendu contre l'extrême extension que certains de ses disciples voulaient donner à l'application de sa théorie des soulèvements. Le passage que j'ai eu l'honneur de vous lire, il y a un instant, en est un témoignage suffisant.

Après vous avoir esquissé les rapports historiques, si brillants, qui lient la stratigraphie transcendante à la paléontologie, permettez-moi d'établir une sorte de contraste, en vous signalant le côté faible de chacune des deux sœurs. Pour l'une et pour l'autre, ce côté faible, c'est une hypothèse qui entre dans sa base.

L'hypothèse de la haute stratigraphie, c'est-à-dire de la théorie des soulèvements, consiste à admettre que toutes les chaînes de montagnes d'origine simultanée sont parallèles entre elles et à un grand cercle du sphéroïde terrestre.

L'hypothèse de la paléontologie est d'admettre que les êtres semblables, ou très analogues, c'est-à-dire les mêmes faunes, ont existé à une même époque sur toute la surface de la terre.



Quant à l'hypothèse de la haute stratigraphie, vous savez que cette branche de la science est soutenue par des mains trop habiles et trop puissantes, pour que nous ayons à concevoir pour elle la moindre appréhension. M. Élie de Beaumont saura maintenir intacte la base de sa doctrine. D'ailleurs, lorsque le réseau pentagonal, si heureusement établi dans son ensemble et déjà si bien appliqué dans le pentagone européen, aura été étendu sur toute la surface du globe, et nous aura rendu raison de tous les grands traits de sa surface, il en résultera une si grande harmonie entre la théorie et les faits, qu'elle suffira seule pour justifier le principe admis. Ce principe, intuitivement deviné, se trouvera démontré par les résultats de son application.

L'hypothèse de l'existence contemporaine des mêmes faunes, sur toute la surface du globe, est loin d'infirmier également toutes les déductions de la paléontologie, et vous concevrez aisément qu'on peut mettre à l'abri de toute atteinte la plupart des grands résultats de ses investigations.

En effet, la seule objection qu'on puisse faire contre la coexistence des faunes semblables consiste à dire que les animaux sont soumis, dans leur développement, à certaines conditions de température qui font qu'aujourd'hui, par exemple, les faunes contemporaines sont très différentes, sur les diverses zones, à partir du pôle jusqu'à l'équateur. Or, depuis l'apparition de la vie animale sur le globe, la diversité de température ayant dû constamment se faire sentir, suivant les latitudes terrestres, il en résulte que les faunes coexistantes à une époque quelconque ont dû aussi être fort dissemblables sur les diverses zones d'un même hémisphère. D'après cette manière de voir, chaque faune, telle que la faune silurienne, dévonienne, carbonifère, etc., prenant naissance vers le pôle, lorsque la température s'est trouvée au point convenable pour son développement, se serait successivement transportée vers l'équateur, avec une vitesse de déplacement déterminée par la loi de refroidissement du globe. La faune silurienne, par exemple, aurait encore pu exister entre les tropiques, au temps où la faune carbonifère existait déjà dans les mers polaires, et la faune dévonienne dans les zones intermédiaires.

Vous voyez qu'on est naturellement à l'abri de cette objection, lorsqu'on n'étend les déductions paléontologiques qu'à des contrées situées sur une même zone parallèle à l'équateur, car on peut admettre sans difficulté que toute la surface des mers d'une semblable zone jouissait d'une égalité de température suffisante, pour convenir à l'existence d'une même faune sur toute son étendue.

Or, il arrive, par une circonstance remarquable, que les contrées jusqu'ici explorées par la géologie, et notamment par la paléontologie, sont toutes comprises entre les parallèles de Cadix et de Saint-Petersbourg, c'est-à-dire entre 35 et 60 degrés. Ces parallèles prolongées sur le continent américain embrassent, et bien au delà, toutes les régions les plus étudiées par les géologues du nouveau monde. Ainsi, la zone terrestre, qui a été le champ des observations sur lesquelles sont fondés les principes admis dans notre science, ne comprend que 25 degrés de latitude. Elle se trouve donc entre des limites assez rapprochées, pour que les faits paléontologiques qu'elle nous a fournis soient à l'abri de l'objection qui nous occupe. Nous pouvons donc considérer les résultats obtenus par la paléontologie comme méritant toute confiance, tant que nous ne cherchons pas à les appliquer hors de la zone presque exclusivement étudiée jusqu'à ce jour. Je me propose de vous indiquer dans un moment de quelle manière on peut s'assurer si les faunes semblables ont été contemporaines sur toutes les latitudes terrestres.

Examinons maintenant, sous le point de vue pratique, quels sont les rapports qui existent entre la stratigraphie et la paléontologie, et de quelle manière ces deux sœurs se soutiennent et s'éclairent réciproquement dans leurs investigations.

Remarquons d'abord que ces deux branches de la science partent également d'un même principe fondamental, le principe de la superposition, toutes les fois qu'il s'agit de déterminer immédiatement l'âge relatif des dépôts sédimentaires. Partant d'un même principe, il est tout naturel que les résultats obtenus par l'ordre d'observations stratigraphiques soient en parfaite harmonie avec ceux qui dérivent de l'ordre d'observations paléontologiques. Cependant il arrive souvent que l'une des deux branches de la science ne peut saisir sur le terrain tous les éléments à elle nécessaires pour résoudre un problème, tandis que l'autre est pourvue de données suffisantes pour arriver à un résultat satisfaisant.

Prenons quelques exemples.

1<sup>o</sup> S'il s'agit d'étudier une unité géographique ou un bassin assez limité pour que sa composition soit homogène, c'est-à-dire pour que les couches qui le composent se soient constamment formées, sur toute sa surface, sous l'influence uniforme des mêmes phénomènes physiques, le stratigraphe et le paléontologue peuvent aisément arriver, d'une manière indépendante l'une de l'autre, à établir les mêmes horizons, et à déterminer les mêmes unités géologiques, ou étages, dans la série verticale. Il est rare

que la nature offre un bassin assez simple pour que le problème puisse être ainsi résolu par l'emploi exclusif de chacun des deux ordres d'observations.

2° Si le bassin étudié prend assez d'étendue pour que diverses parties de sa surface aient subi des actions différentes, soit durant le temps où se formaient les dépôts, soit depuis leur consolidation, il serait très difficile et parfois absolument impossible, soit à la stratigraphie, soit à la paléontologie, agissant isolément, de déchiffrer le terrain et de reconnaître l'équivalence des masses déposées durant les mêmes périodes de temps, sous des apparences plus ou moins variées. Si certains points présentent des lacunes dans la série verticale des dépôts, ou seulement une très grande différence dans leur puissance relative, ou de forts plissements, des renversements de couches et autres accidents semblables, la stratigraphie devra nécessairement appeler à son aide les observations de la paléontologie. Vous savez tous combien cette assistance réciproque est indispensable, par exemple, dans les Alpes, où nous devons avouer que, malgré les efforts et toute la clairvoyance des deux doctes sœurs, certaines localités offrent encore des énigmes pour la science.

3° Si l'on se propose de comparer deux bassins isolés l'un de l'autre, ou deux unités géographiques présentant des dépôts d'une même période, comme le pays de Galles et la Bohême, vous comprenez, d'après ce que j'ai déjà dit à ce sujet, combien la considération seule des discordances serait insuffisante pour nous révéler les vrais rapports d'âge qui existent entre ces deux régions siluriennes, puisqu'on chercherait en vain en Bohême la trace de deux grandes révolutions très distinctes dans le pays de Galles. La tâche d'établir ces rapports n'a donc pu être accomplie que par le secours de la paléontologie, qui, chaque jour, par de nouvelles observations, confirme et étend, dans ces deux bassins si différents d'après les lois de la stratigraphie transcendante, les analogies générales et la correspondance des faunes successives.

4° Étendons maintenant nos comparaisons aux deux continents que sépare l'océan Atlantique. Figurons-nous un géologue européen exclusivement voué aux observations stratigraphiques (si toutefois il en existe un seul aujourd'hui), abordant aux États-Unis dans le but de mettre en parallèle la série des terrains paléozoïques d'Europe et d'Amérique, du moins dans la zone dont je parlais il y a un moment. Ce savant parcourt une immense contrée où il ne rencontre que des dépôts régulièrement superposés et conservant encore, pour ainsi dire, leur horizontalité native. Non



seulement les étages locaux se confondent pour la plupart à ses yeux, mais il lui devient même impossible de distinguer les grands horizons géologiques qui, là comme ici, séparent les masses verticales que nous nommons système silurien, système dévonien et système carbonifère, et dont la distinction repose sur des discordances si marquées sur divers points de l'Europe occidentale. Dans l'impossibilité de saisir les éléments nécessaires pour résoudre le problème, le stratigraphe supposé se trouverait dans un grand embarras. Aucun embarras de ce genre n'a arrêté notre maître et ami, ici présent, lorsqu'il s'est proposé de comparer et de coordonner tous les faits observés isolément sur chacun des deux continents. Au risque d'offenser sa modestie, je dois dire que M. de Verneuil a brillamment et sûrement accompli cette grande tâche. Après avoir rapidement parcouru le pays et visité les principales localités fossilifères, il lui a suffi d'étudier les collections et d'en comparer les fossiles avec ceux du vieux continent qu'il connaît si bien pour tracer un parallèle complet entre les dépôts paléozoïques de l'Amérique septentrionale et ceux de l'Europe. Ce beau résultat des observations paléontologiques de notre éminent ami a été depuis lors confirmé chaque année par tous les faits nouveaux, comme par toutes les nouvelles publications. La paléontologie ne s'était jamais exercée sur un si vaste champ; jamais elle n'avait trouvé une plus heureuse, ni une plus habile application.

5° Nous pourrions encore suivre la stratigraphie et la paléontologie dans l'exploration d'un grand pays inconnu pour la géologie, ainsi que l'était l'Espagne avant ces dernières années. Vous savez, comme moi, combien cette péninsule brisée, soulevée, bouleversée dans tous les sens et à tant de reprises diverses, a paru se montrer rebelle aux observations stratigraphiques que quelques savants y ont tentées dans des courses rapides. Je me vois forcé d'alarmer encore une fois la modestie de M. de Verneuil, en vous rappelant que, là comme ailleurs, en procédant par la voie des recherches paléontologiques, et avec le concours de MM. Casiano de Prado, Paillette, de Loria et Collomb, il a pu, dans quelques campagnes, reconnaître et tracer sur la carte les principales masses de tous les âges qui constituent le sol de ce grand pays, où il ne reste que des lacunes à remplir, pour qu'il soit entièrement conquis à la science.

Ces exemples suffisent sans doute pour vous montrer en combien de circonstances la stratigraphie doit invoquer la coopération de la paléontologie. Je veux maintenant vous indiquer un grand pro-

blème que la paléontologie ne peut espérer de résoudre qu'avec l'assistance de la haute stratigraphie.

Nous avons vu que les grands horizons géologiques, déterminés par la paléontologie, peuvent être étendus, avec toute sécurité, sur la surface entière d'une même zone parallèle à l'équateur, et sur laquelle la température ne varie qu'entre des limites assez rapprochées. Lorsqu'il s'agit de prolonger ces mêmes horizons sur d'autres zones de températures aujourd'hui très différentes, nous rencontrons une grave objection. Un des plus habiles stratigraphes, M. Dumont, admettant que les mêmes différences thermales ont toujours existé, suivant les latitudes terrestres, en conclut que chaque faune s'est transportée successivement du pôle vers l'équateur, et qu'ainsi, à une époque donnée, des faunes diverses, telles que les faunes silurienne, dévonienne et carbonifère, ont pu coexister sur des zones plus ou moins éloignées entre l'équateur et les pôles.

La théorie des soulèvements nous fournit un moyen de résoudre cette question si importante.

En effet, un soulèvement brusque a dû être un événement instantané ou du moins de très courte durée, sur toute l'étendue du fuseau correspondant. Par conséquent, cette révolution a dû atteindre à la fois des êtres réellement coexistants sur cette partie de la surface terrestre. Si nous choisissons des soulèvements dont les fuseaux d'action s'étendent sur des zones diverses, il sera aisé de constater quels sont les êtres qui ont été atteints sur chacune de ces zones par une même révolution. Si nous reconnaissons, par exemple, que la discordance produite par un même soulèvement sépare uniformément sur toutes les zones les deux mêmes faunes, comme les faunes silurienne et dévonienne, ou bien les faunes dévonienne et carbonifère, ce sera la preuve évidente que les faunes semblables ont été contemporaines sur toute la surface du globe. Dans ce cas, la stratigraphie transcendante aura justifié l'hypothèse de la paléontologie. — S'il est démontré, au contraire, que la discordance due à un même soulèvement sépare, vers le pôle, la faune dévonienne, par exemple, de la faune carbonifère, tandis que dans les régions voisines de l'équateur elle tombe entre les faunes silurienne et dévonienne, ce fait prouvera que les faunes semblables n'ont pas été contemporaines sur toute la surface terrestre. Dans ce second cas, la stratigraphie nous aura enseigné à limiter exactement les applications de la paléontologie.

Ainsi, quel que soit le résultat de cette investigation, il consta-

tera combien la paléontologie peut trouver d'assistance dans la haute stratigraphie.

Après vous avoir exposé la nécessité de la coopération des deux branches de la science, pour la solution des grandes questions qui font l'objet de nos études, supposons qu'à une date quelconque, la stratigraphie et la paléontologie veuillent résumer et comparer les résultats de leurs travaux, en établissant chacune son échelle chronologique pour l'histoire de la terre. Une échelle de ce genre peut être construite, soit pour une importante fraction de la surface du globe, telle que l'Europe occidentale, soit pour toute autre partie plus ou moins étendue de la superficie terrestre. Les divisions des temps, sur l'échelle tracée par la haute stratigraphie, seront marquées par les révolutions soudaines des soulèvements, comme elles sont écrites par les discordances dans les couches formant la croûte solide du globe. Les divisions chronologiques, sur l'échelle de la paléontographie, correspondront aux apparitions successives des faunes, telles que nous les constatons par les fossiles ensevelis dans les mêmes couches. Si nous embrassons une fraction un peu notable de la surface terrestre, cette échelle ne devra point porter la trace des faunes des étages locaux, ou unités verticales du premier ordre. Ses divisions correspondront, les moins étendues, aux *faunes générales* ou unités verticales du deuxième ordre; d'autres plus espacées, aux *systèmes* ou unités verticales du troisième ordre, en prenant ce terme dans le sens donné aux systèmes silurien, dévonien, carbonifère, etc. Enfin, d'autres divisions, plus générales encore, indiqueront les grandes périodes paléozoïque, secondaire, tertiaire et quaternaire, c'est-à-dire les unités verticales du quatrième ordre.

Figurons-nous maintenant ces deux échelles des temps, placées l'une vis-à-vis de l'autre. Vous concevez d'abord que les révolutions de la croûte solide du globe ayant commencé bien avant l'apparition de la vie animale, le zéro de l'échelle stratigraphique descendra beaucoup au-dessous du zéro de l'échelle paléontologique. Nous trouvons, en effet, dans la série des soulèvements admis par M. Élie de Beaumont, pour l'Europe occidentale, deux discordances antérieures au dépôt du système silurien. Si l'ordre de succession de ces premières révolutions est moins évidemment établi que pour les époques postérieures, cela tient, comme le fait entendre M. Élie de Beaumont, à l'absence des documents paléontologiques, pour la distinction des dépôts sédimentaires en Bretagne.

Si maintenant nous comparons les deux échelles chronologi-



ques, sans perdre de vue que les discordances sont locales, ou en d'autres termes, qu'une même révolution ou soulèvement n'a atteint que la dix-huitième partie de la surface terrestre, il est clair que les divisions de ces échelles ne se correspondent pas nécessairement, comme quelques savants l'ont supposé. Pour nous, après la suite de considérations que j'ai eu l'honneur de vous exposer, cette différence est bien attendue et bien prévue, parce qu'elle est inhérente aux deux modes distincts de compter le temps, c'est-à-dire le mode stratigraphique et le mode paléontologique, d'un côté par les heures des révolutions locales, de l'autre côté par les jours de naissance des faunes générales sur le globe.

Cependant, comme tous les grands phénomènes sont liés dans la nature par une foule de rapports qui échappent d'abord à notre intelligence, mais que l'étude peut nous révéler, il n'est pas douteux qu'on ne doive arriver à d'importants résultats ou à d'heureux rapprochements par la comparaison des deux échelles chronologiques relatives à une surface donnée du globe terrestre.

En finissant cette esquisse, si imparfaite, d'un parallèle entre les deux branches principales de notre science, vous m'excuserez, si, de l'humble station où je suis placé, je cherche à jeter un regard sur les destinées à venir de chacune d'elles. Il me semble que la tâche d'établir l'échelle des temps géologiques, la plus applicable et la plus comparable sur toute la surface terrestre, est plus particulièrement dévolue à la paléontologie, quand même elle devrait procéder par zones parallèles. Cet immense travail, si activement commencé sur une zone de 25°, doit occuper des générations pour s'achever, puisqu'il exige mille et mille observations locales. Mais nous pouvons dire que c'est notre œuvre à tous, quelque modeste que soit notre contribution.

Tout en coopérant puissamment à distinguer et à fixer les époques géologiques, la haute stratigraphie me paraîtrait plus spécialement appelée à déchiffrer les traits si compliqués et en apparence si confus de la configuration extérieure de notre globe, à y retrouver les traces plus ou moins effacées de toutes les révolutions physiques qui ont successivement modifié les continents et les mers, et à nous dévoiler les lois qui ont présidé à l'établissement des compartiments et du relief actuel de toutes les parties de cette demeure, destinée de si loin au séjour des intelligences humaines. Cette grande œuvre, conçue et partiellement exécutée par une haute intelligence, vous est déjà connue sous le nom de *Réseau pentagonal*. Comme elle exige les plus savantes combinaisons de la géométrie et une sorte d'inspiration, vous concevez combien

peu de personnes pourraient avoir le privilège d'y coopérer. Aussi, ferez-vous avec moi les vœux les plus sincères pour qu'il soit donné à M. Élie de Beaumont de mener à bonne fin cette vaste entreprise.

J'ai cherché à vous rappeler les rapports multipliés qui lient intimement entre elles la stratigraphie et la paléontologie, en vous montrant qu'elles doivent constamment se prêter lumière et assistance, pour la solution des questions que la géologie se propose de résoudre. Il me serait impossible de concevoir même une ombre d'antagonisme entre ces deux branches de notre science. Je ne vois donc entre ceux qui les cultivent que l'occasion d'une noble rivalité et mille motifs de la coopération réciproque la plus bienveillante et la plus empressée.

M. le marquis de Roys présente la note suivante :

*Note sur les dislocations des terrains à l'extrémité de la vallée du Rhône, par M. le marquis de Roys.*

Dans la dernière séance, M. Rozet avait parlé de la concordance constante de la mollasse et des marnes pliocènes dans les Alpes et la Provence. Je fis observer que cette concordance n'existait plus sur la rive droite du Rhône. Une remarque sur la localisation de certaines discordances, relevée par M. d'Omalius, nous a valu la belle communication de M. Barrande qui, expliquant sa pensée sur cette localisation, l'étend jusqu'à des contrées et des régions. Je viens ajouter que, dans certaines circonstances (et celle qui avait motivé mon observation est du nombre), il existe des dislocations bien réellement locales, qui se manifestent sur des points très rapprochés. On conçoit qu'il en doit être ainsi vers les points où aboutissent plusieurs directions de ces soulèvements qui ont ébranlé de vastes espaces.

La dernière falaise, qui borde au sud la vallée de la Durance, présente, entre la station du chemin de fer et le Calvaire de Barbentane, du haut en bas :

1° Le diluvium quaternaire alpin qui forme le sol du plateau de Beauregard :

2° Les marnes subapennines de l'étage pliocène ;

3° Les étages supérieur et moyen de la mollasse miocène (1).

---

(1) MM. Marcel de Serres et Matheron donnent seulement deux étages à la mollasse, mais ce dernier ne parle pas des marnes argi-

Ces trois terrains sont en stratification concordante et sensiblement horizontaux.

A une distance de moins de quatre lieues, vers le confluent du Gardon et du Rhône, s'élève, jusqu'à une altitude totale de 160 mètres, un pic conique nommé montagne de l'Aiguille. Jusqu'aux trois quarts environ de sa hauteur, il est formé par le calcaire aptien, caractérisé par les *Belemnites semi-canaliculatus* et *bi-partitus*, le *Nautilus Requienianus*, etc. Au-dessus a persisté un lambeau déchiqueté appartenant à l'étage supérieur de la mollasse. Deux autres cimes, où le calcaire aptien atteint aussi une altitude de 118 à 120 mètres, sont couronnées par des lambeaux semblables, savoir : *Tripelavade* au S.-S.-O. jusqu'à 136 mètres, et Saint-Roman au S.-E. jusqu'à 124 mètres ; mais ce dernier a été arrosé et excavé pour la construction d'un ancien château. Entre ces cimes, un vallon étroit, d'environ 2,000 mètres de longueur du nord au sud, présente, au fond, des marnes et argiles rouges, surmontées dans le centre par un calcaire oolitique d'une blancheur éclatante. Trompé par l'altitude de cette formation lacustre, de 100 mètres vers le pic de l'Aiguille, et qui se réduit à 64 mètres à son extrémité méridionale près de Vieblanche, sur la route de Nîmes à Beaucaire, je l'avais regardée, en 1846, comme appartenant à la prétendue mollasse lacustre. J'ai trouvé depuis, dans le calcaire oolitique, de nombreux fossiles de l'étage lacustre éocène de Provence. Il n'est donc pas possible de douter de leur contemporanéité. C'est donc un petit bassin de l'étage éocène, entièrement enclavé dans le calcaire aptien, surmonté

---

leuses bleues de Montpellier, qui, dans la première tranchée du chemin de fer de Beaucaire à Nîmes, sont changées en un calcaire marneux se délitant rapidement à l'air, et moins argileuses encore à Barben-tane, fournissent de magnifiques matériaux de construction, surtout pour les intérieurs. Cet étage inférieur se sépare nettement, par ses caractères pétrographiques et ses fossiles souvent rares, des deux étages qui le recouvrent. Le supérieur est un grès calcaire, s'effritant à l'air, connu dans le pays sous le nom de *safre*, formé de grains de quartz et de fragments spathisés de coquilles, surtout de *Pecten* ; il se distingue, par l'absence des Clypéastres, de l'étage moyen où ils abondent, et qui fournit les belles pierres d'appareil des carrières de Beaucaire, Fontvielle, Saint-Rémy, etc. Sur environ 200 espèces signalées dans l'ensemble de cet étage miocène, 22 se trouvent dans l'étage éocène du N.-O., dont 5 passent à l'étage miocène, 8 dans le Vicentin. Environ 50 existent dans l'étage miocène du N.-O. de l'Aquitaine et du Piémont. Près de 40, dont la plupart ont encore leurs analogues vivants, se retrouvent dans l'étage pliocène.

immédiatement par le troisième étage de la mollasse marine miocène dont un lambeau subsiste encore au-dessus du calcaire oolitique à stratification discordante. Il a été porté à une hauteur supérieure à celle des deux étages inférieurs de la mollasse qui viennent s'adosser à l'est et au midi du massif aptien, à une altitude qui ne dépasse pas 60 mètres. Le second étage se montre seul à l'est, au bord de la fissure profonde suivie par la route de Lyon à Beaucaire. C'est au midi que sont ouvertes, dans ce second étage, les carrières de Beaucaire, déjà exploitées par les Romains, et dont les assises plongeant O.  $1/4$  S. sous un angle d'environ 18 degrés, vont se perdre, à la sortie du tunnel du chemin de fer, sous les marnes pliocènes horizontales. Le percement du tunnel et l'ouverture d'une tranchée près de l'ancienne chapelle de Saint-Sixte ont montré, au-dessous de ce second étage, le calcaire marneux bleu, étage inférieur de cette grande formation marine de la mollasse, dont on ne peut le séparer.

Un forage dans le vallon du Pauvre-Ménage, à 2 kilomètres à l'ouest du tunnel, a fait retrouver ces deux étages inférieurs de la mollasse, au-dessous des marnes subapennines qui, vers ce point, présentent une puissance de 40 mètres.

Ces marnes, que nous avons vues à Barbentane, recouvrant en stratification concordante le troisième étage de la mollasse, viennent ici buter à l'ouest contre la base du massif néocomien de l'Aiguille, et forment la falaise droite du Gardon jusqu'à Saint-Bonnet où elles s'adossent contre la chaîne néocomienne de Nîmes à Avignon. Leur altitude, de 40 mètres, est donc inférieure de 120 mètres à la cime, déjà probablement dénudée, du troisième étage de la mollasse sur ce pic. Elles forment le sous-sol de la magnifique plaine du Vistre jusqu'à l'ancien rivage de la Méditerranée, de Beaucaire à Aigues-Mortes, sous une pente à peine sensible, recouverte par le diluvium alpin. Les trois grands étages tertiaires réunis dans cette coupe y sont tous les trois en stratification discordante.

La falaise opposée du Gardon a été l'objet d'un mémoire de M. l'abbé Berthon, inséré par extrait dans le VII<sup>e</sup> volume du *Bulletin*, 2<sup>e</sup> série. Il a constaté que les marnes subapennines s'appuyaient sur la mollasse en stratification discordante; mais, au lieu de l'horizontalité remarquable de la rive droite, leurs couches sont inclinées de 22 degrés. La direction générale de ces couches, E. quelques degrés N., se rattache par conséquent au soulèvement des Alpes orientales qui a imprimé si fortement ses traces sur l'autre rive du Rhône et disloqué la mollasse au pied de la chaîne des



Alpines près de Saint-Remy. Au-dessus des marnes marines où les recherches minutieuses et intelligentes de M. l'abbé Berthon lui ont fait recueillir toutes les espèces signalées en Piémont et à Montpellier, et un grand nombre de nouvelles, dont la majeure partie vivantes, il a signalé la formation pliocène lacustre supérieure qui n'existe pas de l'autre côté du Gardon. Cette circonstance et l'inclinaison de toutes les assises marines et lacustres prouvent que cet espace a été modifié par une dislocation qui ne s'est fait sentir ni à Barbentane où tous ces terrains sont horizontaux, ni au massif de l'Aiguille où l'étage pliocène marin vient seul s'étendre horizontalement au pied de la mollasse qui le domine de 120 mètres, et dont les assises sont inclinées. Ces trois points sont compris dans une longueur de 15 à 16 kilomètres, et la dislocation du point intermédiaire est plus complexe que celles des extrémités.

La falaise de la Durance, où les deux étages tertiaires supérieurs sont horizontaux et recouverts par le diluvium alpin quaternaire, s'arrête au Calvaire de Barbentane. Le diluvium, les marnes pliocènes et l'étage supérieur de la mollasse disparaissent à ce point et forment une série de petits escarpements orientés sensiblement N.-S. Le calcaire néocomien, auparavant recouvert par ces terrains, est mis à nu. L'ancien rivage de la mer miocène est indiqué par une zone de trous de coquilles perforantes. Cette zone, évidemment horizontale derrière les strates horizontaux de la mollasse supérieure, s'infléchit en ce point et plonge à l'ouest de 12 à 15 degrés, inclinaison qui affecte également les assises préservées de l'étage moyen. Il y a donc eu là une dernière dislocation, nécessairement postérieure à la période quaternaire, puisque le diluvium alpin a été entraîné par la dénudation qui a enlevé les terrains tertiaires supérieurs.

C'est à cette dernière révolution qu'il faut probablement rapporter l'ouverture de cette large fente du calcaire néocomien entre Villeneuve et Avignon, où coule aujourd'hui le Rhône, dont l'ancien lit est bien reconnaissable à l'est d'Avignon, au pied de la falaise de Montchauvet, formée par les marnes subapennines couronnées par le diluvium alpin, et se continue au midi de la Durance dans les sols bas et marécageux de Graveson et de Maillane. Cette fissure est aussi orientée sensiblement N.-S. Peut-être ces derniers mouvements doivent-ils se rattacher aux éruptions d'Essey-la-Côte en Lorraine, plus probablement encore à la zone des éruptions volcaniques récentes d'Auvergne.

La vallée du Gardon au-dessous de Lafoux se prolonge jusqu'à

la fissure où coule le Rhône entre Beaucaire et Tarascon, dans une direction à peu près N.-N.-O. Elle forme la séparation entre les dislocations du massif de l'Aiguille et celle des environs de Montfrin signalées par M. l'abbé Berthon. Prolongée vers le centre de la France, cette direction coïncide assez exactement avec l'axe de la longue zone des centres d'éruption basaltique commençant au nord près de Saint-Jacques, au bord de la Sioule, s'arrêtant entre Pradelles et Burzet. Cette coïncidence pourrait peut-être expliquer ce mouvement de la mollasse, qui ne s'accorde point avec les systèmes de soulèvement admis jusqu'à ce jour. Elle s'accorderait mieux avec la théorie de notre regrettable collègue, le colonel Le Blanc sur la direction constamment voisine de la perpendiculaire des lignes des soulèvements successifs.

On s'étonnera moins de voir ces discordances variées se manifester dans un espace aussi restreint, devenir si réellement *locales*, en observant que la ligne qui joindrait le pic de l'Aiguille à la falaise de la Durance forme la séparation du bombement de la croûte du globe de Vienne à Avignon et de la dépression du littoral de la Méditerranée auprès d'Arles.

M. Mayer prend la parole pour réclamer contre quelques assertions qui lui sont attribuées dans le compte rendu de la réunion des naturalistes suisses à Porrentruy, en août dernier. Les fossiles des Rallig-Stæcke, près Thouné, dont il a parlé, n'ont pas été recueillis par lui-même, mais il les a vus au Musée de Zurich. L'étage *rupélien* de M. Dumont n'est, pour lui, l'équivalent que de la partie supérieure de l'étage *falunien* A de M. d'Orbigny. Au sujet de l'étage nummulitique suisse, M. Mayer a émis l'opinion que ce terrain était en majeure partie plus récent que le type parisien de l'étage suessonien de M. d'Orbigny, et que même une grande partie pourrait correspondre à l'étage *rupélien*.

Du reste, après de nouvelles études, M. Mayer pense que le terrain nummulitique des Rallig-Stæcke, près Thouné, est le représentant dans les Alpes des sables moyens du bassin de Paris, nommés sables de Beauchamp. Son opinion se fonde : 1° sur la présence dans ces couches d'un grand nombre d'espèces du calcaire grossier supérieur et des sables de Beauchamp; 2° sur l'observation désormais irréfutable qu'à partir au moins de l'époque tertiaire moyenne les espèces persis-

tantes reculent toujours vers le sud en passant d'un étage à l'autre; 3° sur l'identité qui existe entre cette faune des Rallig-Stæcke et celle d'un point des Alpes maritimes au-dessus de Nice, identité qui élève les deux dépôts au rang de zone; et, 4°, enfin, sur la découverte récente du véritable étage tongrien sur un grand nombre de points des Alpes suisses et savoyennes.

M. Casiano de Prado lit une note sur la constitution géologique de la province de Ségovie en Espagne.

*Note sur la constitution géologique de la province de Ségovie (Espagne), par M. Casiano de Prado.*

Le faite de la chaîne de Guadarrama sépare la province de Ségovie, qui se trouve dans le bassin hydrographique du Duero, de celle de Madrid, qui correspond dans le bassin du Tage. L'une et l'autre province se composent des mêmes terrains, c'est-à-dire du terrain granitique, du terrain gneissique, de l'étage silurien, du terrain crétacé, du terrain tertiaire d'eau douce et du diluvium. Dans celle de Ségovie, il y a de plus un ou deux lambeaux de trias. J'ai marqué avec une même couleur les terrains cristallisés dans la carte géologique que j'en ai dressée comme j'ai fait dans celle de Madrid. Même dans une carte à grande échelle il serait presque impossible de les distinguer avec exactitude par des couleurs différentes, tant ils sont mêlés et confondus sur beaucoup de points. Le gneiss se trouve en contact tantôt avec le granite de la masse générale de la chaîne, tantôt avec un autre granite plus moderne, qui le traverse sous différentes formes. Sa stratification est si embrouillée qu'on ne peut presque rien dire sur sa direction générale. Avec le granite se trouve un porphyre euritique souvent en très petite masse. Près d'Aragoneses et de Balisa, j'ai vu aussi, entre le schiste silurien et le granite, un porphyre rouge quartzifère assez beau qui, dans quelques points, passe à un autre, de couleur verte, à base de pechstein, où le feldspath se trouve souvent disposé en longs rubans, quelquefois arqués et à plusieurs tours.

Dans la province de Ségovie, on trouve très peu de calcaire avec le gneiss. Ce n'est pas comme dans celle de Tolède et surtout dans celle d'Avila, où il se présente en bancs d'une épaisseur énorme. Très souvent le gneiss contient dans sa masse des cristaux assez grands de feldspath qui lui donnent un aspect glanduleux.

Le terrain silurien se compose, de même que dans la province de Madrid, de schistes et de quartzites; seulement les schistes sont noirs, grisâtres ou brunâtres. Les quartzites sont blancs ou brunâtres, toujours assez durs, et ils n'ont pas de fossiles, du moins je n'en ai pas trouvé. Lorsque le schiste est ampéliteux, il contient beaucoup de graptolites et en même temps des veinules d'amiante soyeux. J'ai vu aussi des graptolites dans une ardoisière; mais ils sont très rares et se trouvent très mal conservés. En allant au S.-O. sur le versant N.-O. de la chaîne, le même terrain se prolonge beaucoup, et je l'ai suivi jusque dans la province de Salamanque où il contient des calcaires sans fossiles; mais dans les schistes j'ai vu les mêmes graptolites et le même amiante que dans la province de Ségovie, et dans les quartzites une énorme quantité de bilobites, comme à Almaden et dans la Sierra-Morena. La stratification du terrain silurien dans la province de Ségovie est très tourmentée, et le quartzite dans quelques lieux forme de grandes masses dont la correspondance avec les schistes n'est pas toujours claire. Au Puerto de la Quesera, du côté de Riaza, le terrain silurien a été métamorphosé au contact du gneiss, tandis que dans d'autres lieux le contact du granite ne lui a fait souffrir aucun changement. Là, le quartzite a été presque transformé en quartz, mais on distingue toujours les fissures de stratification, et de plus on voit la roche traversée par des veinules de véritable quartz. Quant au schiste, il est satiné, filamenteux et même micacé; toutefois, on ne peut pas le confondre avec le micaschiste du terrain gneissique.

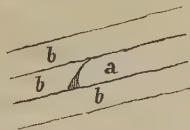
Le terrain du trias se trouve seulement dans un ou deux îlots à Pradales et à Honrubia en couches horizontales ou peu inclinées. C'est un grès rouge, quelquefois verdâtre et même blanchâtre par places, qui tantôt se trouve plein de cailloux roulés, tantôt est argileux; il ne contient ni calcaire, ni plâtre, ni sel marin, comme dans beaucoup d'autres localités d'Espagne; toutefois, par ses caractères pétrographiques et par son allure, je ne peux pas le séparer de celui qui se trouve si développé dans les provinces de Guadalajara, de Cuenca, de Palencia et autres.

Le terrain crétacé prend une plus grande extension dans la province de Ségovie que dans celle de Madrid. Mais de celle-ci il ne passe pas dans celle de Tolède, et de celle-là il ne passe pas dans celle d'Avila, ou du moins il faut peut-être aller jusqu'à la ville même de Zamora pour le retrouver. C'est toujours la craie tuffeau avec des sables kaoliniques à la base, qui manquent en beaucoup de points, comme dans la province de Léon. Les fossiles



sont assez abondants, mais il y en a peu de bien conservés. Dans les couches supérieures, j'ai trouvé : *Hemiasiter Fournelli*, *Ostræa vesicularis*, *Cyclolites elliptica*, des noyaux d'*Arca Ligeriensis* et de *Cardium Moutonianum*, *Mytilus Ligeriensis*, *Pecten tricostratus* que j'ai vu aussi dans le grès vert supérieur de la province de Madrid à *el Bellon*, et des fragments de *Pinna* et d'*Ammonites* méconnaissables. Dans la partie moyenne : *Lima intermedia*, *L. rothomagensis*, *Avicula cenomanensis*, *Nucleolites lacunosus*, *Echinopsis depressa*, ou une espèce très ressemblante, *Hemiasiter Fournelli*, un *Fusus*, une *Cardita*, une *Venus*, et autres petites bivalves toujours sans le test, une *Rostellaria*, une petite *Nerinea*, une *Turritella*, quelques fragments d'*Hippurites*, de *Radiolites*, des restes de crustacés et des dents et plaques palatales de poissons dans un grès à *Sepulveda*. Dans la partie inférieure formée de sables kaoliniques, je n'ai pas vu de fossiles dans la province de Ségovie. Dans celle de Guadalajara, à *Atienza*, il y en a, et ce sont ceux de la partie supérieure. La craie blanche manque. Il est vrai qu'on en trouve quelques fossiles, mais ils sont toujours mêlés avec ceux de la craie tuffeau, et par conséquent on ne peut pas les considérer comme correspondant exclusivement à la craie blanche par cette seule raison qu'ils lui correspondent dans d'autres régions. Il est à remarquer que le calcaire des couches supérieures est presque toujours plus dur que celui des couches qui le suivent. Il ressemble assez à un tuf calcaire, quelquefois très grossier, renfermant de gros grains de quartz hyalin. Les grès qui alternent avec ces calcaires, qui sont assez purs, manquent en beaucoup de points. Il n'y a pas de marnes dans ce terrain, non plus que du silex, mais on y voit du plâtre en couches dans le *valle de Fabledillo*, à 12 kilomètres au N.-O. de *Sepulveda*, exemple unique en Espagne jusqu'à présent, et hors d'Espagne assez rare ; c'est pour cela que j'ai voulu l'étudier avec soin. Les couches inférieures et supérieures au plâtre sont crétacées : cela est indubitable, à en juger par les fossiles que j'ai trouvés dans les unes et dans les autres ; elles sont formées d'un calcaire identique. Ce calcaire a ici une épaisseur de 80 mètres au moins. Il est assez dur et assez homogène. C'est près de la partie supérieure que l'on voit trois couches de plâtre très pur et sans fossiles, alternant avec celles de calcaire. Il y a deux couches de calcaires très étroites qui disparaissent peu à peu ; le plâtre reste seul, formant une couche d'un mètre à peu près de puissance. Les couches dans ce lieu sont presque horizontales et très bien réglées. Il n'y a là aucune roche plutonique. Le calcaire du contact ne présente nulle marque de

métamorphisme. Dans le plâtre, il n'y a aucune masse ou partie de calcaire, et dans celui-ci les réactifs ne m'ont donné des indices d'acide sulfurique que dans un seul point où le contact des deux roches était très intime. Dans ce cas, j'ai vu à la loupe que le plâtre avait pénétré dans le calcaire par des fissures très fines, et seulement à une petite distance. Il n'est connu que dans une extension de 3 ou 4 kilomètres, et il est difficile de savoir s'il va plus loin. Je devais surtout me proposer de l'observer dans ces limites, et je l'ai observé, en effet, dans une des carrières ouvertes pour son exploitation. Dans la figure ci-jointe, on voit comment il finit tout à coup. *b b b* sont les couches de calcaire, et *a* celle de gypse.



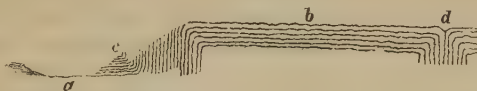
Le gypse, à son extrémité, présente un espace vide ou seulement des grands feuillets croisés de gypse et un peu d'argile rouge de brique. Dans un autre point de la ligne finale, je n'ai pas vu de vide; mais le gypse se trouve là converti en une masse spongieuse de cristaux blancs microscopiques, disposés en lignes parallèles, comme des mailles de bas, et attachés très légèrement les uns aux autres, en sorte qu'ils se convertissent facilement entre les doigts en une poudre qu'on emploie dans le pays pour sécher l'écriture.

Maintenant, il faudrait savoir si ce plâtre a été formé en même temps que le terrain dans lequel il se trouve, s'il est d'origine plutonique, ou bien s'il n'est que le résultat d'une transformation du carbonate de chaux. M. Dufrénoy pense que c'est seulement dans le terrain tertiaire et dans celui du trias que la formation du plâtre par la voie neptunienne est évidente. Hors de là, il n'admet pas cette roche en couches, mais bien en masses plus ou moins considérables et d'origine postérieure à celle des terrains où il se trouve et dont les couches ont été disloquées au contact. M. Frapolli est le géologue qui a étudié avec le plus d'attention ce point dans un mémoire qu'il a lu à la Société géologique en 1847. Il fait voir que le plâtre existe quelquefois en couches stratifiées dans le terrain crétacé, le terrain jurassique et l'étage permien, et il dit qu'il est dû tantôt à l'action métamorphique et par la voie sèche, tantôt à la transformation du carbonate de chaux en sulfate de la

même base. Il croit aussi que dans quelques cas il est dû à une formation contemporaine par la voie humide en rapport avec l'action plutonique, ou, si l'on veut, avec l'émission du gaz sulfureux de l'intérieur de la terre, lors de la sédimentation des couches calcaires, en même temps que celles-ci, dans leur contact avec le gypse, furent transformées en dolomie. Mais dans le *Valle de Fabladillo*, nous avons un cas tout nouveau. Ici il n'y a pas de roches plutoniques, comme je l'ai déjà dit, non plus que des dislocations en rapport avec elles ou avec le gypse; le calcaire du contact, traité par le phosphate de soude et l'ammoniaque, n'a point montré un seul atome de magnésie; et, d'un autre côté, le plâtre formé d'une masse de cristaux faiblement liés les uns aux autres, les grands feuillets et même l'argile rouge que l'on voit à la fin de la couche, tout cela indique plutôt une origine par la voie humide que par la voie sèche. Mais je crois que l'on ne peut nier que la sédimentation du gypse a eu lieu, même dans le terrain tertiaire, toujours ou presque toujours d'une manière différente de celle des autres roches. Au centre de Madrid, la sonde a traversé dessous le diluvium 150 mètres au moins d'argiles tertiaires en couches horizontales, tandis qu'à 1 ou 2 kilomètres au sud, les mêmes argiles contiennent presque dès la surface des bancs de gypse d'une grande épaisseur; et des variations si subites dans une roche composée de particules si ténues ne sont pas très faciles à expliquer par une sédimentation régulière, non plus que la formation de couches quelquefois très puissantes de magnésite et de silex que l'on trouve tout près de là. Je crois donc qu'il y a eu dans la production du gypse une cause dépendant plus ou moins de l'intérieur de la terre. Et cela a peut-être quelque connexion avec un autre fait : c'est qu'il ne se montre pas d'une manière régulière dans toute la série des terrains. Il est très rare dans les terrains paléozoïques, surtout avant l'époque permienne. Dans le trias, il se trouve très fréquemment; ensuite il devient plus rare dans les époques jurassiques et crétacées; c'est dans les périodes éocène et miocène qu'il abonde le plus; puis il disparaît complètement, je crois, dans les époques pliocène et actuelle.

Le terrain crétacé, dans la province de Ségovie, se trouve presque toujours en couches horizontales ou très peu inclinées, même sur la coupe de la chaîne de Guadarrama du côté N.-E., à Grado; mais lorsqu'on l'examine attentivement, on voit dans quelques points qu'il a été plissé par une force qui a agi latéralement suivant la direction N.-8°-E. — S.-8°-O. à peu près, en ne tenant pas compte des directions anormales, assez différentes de celle de

la chaîne, qui est N.-E. un peu N. — S.-O. un peu S. Voici une coupe que j'ai prise tout près de Sepulveda.

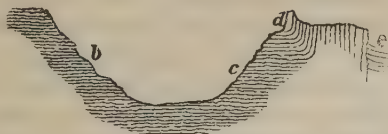


*a* est une petite vallée où coule la Duraton ; *b*, le plateau en couches horizontales ; *c*, une masse isolée des couches de calcaire qui s'élève verticalement et qui reste comme un témoin de la dénudation que le terrain a soufferte ; *d* est un autre plissement des mêmes couches plus au sud. Dans le pays les couches qui sont restées debout de cette manière sont appelées *picozos*. Les couches *c* sont le picozo de Santa-Cruz, du nom du faubourg qui se trouve à côté. Il a 16 mètres de hauteur, 12 de longueur et 4 d'épaisseur à la partie inférieure. Je le figure ici de côté.



Il est assez singulier que ce pan de calcaire tuffeau très friable, où l'on trouve quelques radiolites, ait pu résister à la dénudation lors de l'ouverture de la vallée.

Dans le *Valle de Fabladillo* il y a un autre plissement semblable. C'est une vallée où les couches se trouvent presque horizontales du côté N. *b*, et verticales du côté S. *c* ; *d* est le picozo, et *e* une faille.

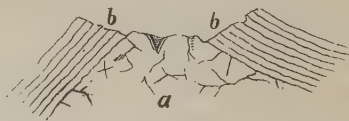


Entre Sepulveda et Burgomillodo, sur la rive gauche de la rivière Duraton, on voit un autre plissement. Il y a beaucoup d'autres plissements semblables dans le terrain crétacé, mais je n'ai jamais vu que les couches de sables kaoliniques aient été plissées aussi. Je dois dire toutefois qu'elles manquent en beaucoup de points.

Maintenant il faut remarquer que le terrain crétacé dans sa



ligne d'union avec le terrain gneissique ou le granite de la chaîne principale se trouve en couches qui plongent, quoique légèrement, vers la chaîne même, mais cela seulement du côté du N.-E. à *el pico de Grado* et à *el Forreon de Gallegos*. Plus au S.-O. de la province, à Ségovie et à Villacastin, c'est le contraire qui a lieu ; les couches plongent vers la plaine, et même à Villacastin le plongement est très fort. J'ai observé aussi un autre ordre d'accidents : ce sont des soulèvements circonscrits à de petits espaces, comme à Vegas de Matute. Là, les couches crétacées se trouvent soulevées de tous côtés, prenant la forme d'un cratère de soulèvement. Et ce que l'on voit au milieu n'est autre chose que le terrain gneissique traversé par des dykes d'un porphyre curitique noir et des filons très irréguliers d'un granite rouge assez dur. On peut presque dire que le terrain gneissique a subi un second métamorphisme. Dans quelques points le gneiss contient un mica de couleur vert bronzé, et même celui-ci forme des lits à lui seul. Le calcaire blanc saccharoïde qui accompagne le gneiss se trouve un peu carié, et je crois que cela peut être le résultat d'un commencement de dolomitisation, parce que les acides accusent la présence d'une petite quantité de magnésie. On ne voit pas là que le terrain crétacé ait été traversé par aucune roche plutonique ; on ne le voit non plus métamorphosé nulle part. J'ai vu seulement au bord de cet enfoncement une couche de grès blanc, formée tout entière de petits rognons enchevêtrés, et je ne saurais pas dire si cela est un véritable indice de métamorphisme. L'espace central, qui a à peu près 150 mètres de diamètre, et qui ne se trouve pas marqué sur ma carte parce que l'échelle ne le permettait pas, est presque tout couvert d'un humus de couleur rouge, où l'on sème du blé, et je ne peux pas dire s'il cache quelque autre roche plutonique. Cela est bien possible, parce que dans les environs j'ai vu des fragments, non roulés, d'une amphibolite, mais pas dans l'enfoncement même. Toutefois, je crois que le porphyre et le granite rouge, dont j'ai parlé, sont sortis, dans un temps assez moderne, à travers le terrain gneissique, et celui-ci a bien pu être soulevé assez à temps pour faire pencher les couches crétacées tout à l'entour. Dans la figure ci-jointe, *a* représente les roches cristallines, et *bb*, les couches crétacées.



C'est un problème très compliqué que celui du soulèvement des montagnes. Dans les provinces de Madrid et de Guadalajara, de l'autre côté de la chaîne, je n'ai pas vu de semblables plissements dans la craie. Ces différences sont assez remarquables, et je m'en occuperai de nouveau lorsque j'aurai fini d'étudier toute la chaîne.

Le terrain crétacé s'est déposé sur le gneiss et le granite, et même dans quelques points sur le terrain silurien et sur celui du trias, qui tous avaient déjà été profondément dénudés.

Le terrain tertiaire, si ce n'est du côté de Grado, se trouve toujours en couches horizontales, qu'on ne voit plissées nulle part comme celles du terrain crétacé, et il occupe peut-être la moitié de la province de Ségovie, quoique la plus grande partie se trouve couverte par le diluvium. De même que dans celle de Madrid, il y a beaucoup de fossiles d'eau douce dans le calcaire qui forme toujours sa partie supérieure, mais ils sont à l'état d'empreintes ou en fragments. A la partie inférieure sont des argiles qui ont une grande puissance. Je n'y ai trouvé que deux *Lymnées* et une *Hélice* assez mal conservées. Souvent elles sont un peu marneuses, et dans quelques localités elles passent à une magnésite grossière, de couleur brunâtre, dont on fait quelque usage à cause de leur résistance au feu. Du côté d'Aillon et de Santivañez, où le calcaire supérieur manque, il se compose d'un grès rouge ressemblant à celui du trias, mais il contient des fragments assez gros de calcaire jurassique et crétacé, et à Franeos couvre en couches horizontales le terrain crétacé qui se trouve là à découvert, dans un îlot, en couches très inclinées, où il y a peut-être un autre plissement comme ceux dont j'ai parlé. Le gypse manque dans tout ce terrain, si ce n'est à Linares et à Cuellar. Le silex est encore plus rare. A l'époque de sa formation, le terrain crétacé se trouvait déjà dénudé, et il s'est déposé indifféremment sur celui-ci, sur le trias, sur le silurien et sur le gneiss ou le granite. C'est peut-être à l'époque diluvienne qu'il a été profondément dénudé, surtout dans le centre de la province où manque le calcaire supérieur et où on le voit presque toujours couvert par le diluvium. Du côté du nord, ce calcaire subsiste encore ainsi que dans un îlot près de Hontalvilla. De l'autre côté de la chaîne, il contient des ossements en beaucoup de lieux. Du côté du Duero, je n'en ai point vu encore, mais je crois qu'on en trouvera. A Linares et à Santivañez, il a une puissance d'au moins 70 à 80 mètres, et près de Grado il se trouve incliné à l'E.-N.-E. de 20 degrés.

Cela veut dire que dans la chaîne de ce côté il y a eu quelque mouvement à une époque assez moderne.

Le diluvium a aussi beaucoup de puissance, et il est assez ressemblant à celui de la province de Madrid. Du côté de Riaza et d'Aillon, il a une couleur rouge, parce qu'il est là en partie le résultat de la dénudation du terrain du trias. Il se compose toujours de sables, d'argiles et de cailloux roulés; mais du côté du N.-O., depuis la petite chaîne du centre, il se trouve composé de sables fins, meubles et très profonds, où le voyageur ne peut marcher qu'à grand'peine, et où l'on ne voit quelquefois que des sapins dans de grandes étendues. Je crois que ces dépôts sont dus à un remaniement produit par les eaux du diluvium lors des derniers paroxysmes de cette époque-là.

Je n'ai trouvé d'ossements que dans les cavernes du calcaire crétacé à Riaza. Les uns correspondent à l'époque actuelle : c'est une mâchoire de *Yena* accompagnée d'autres ossements qui vivent à présent dans le pays, et même d'ossements humains et de fragments de poterie. Près de cette caverne, j'ai trouvé des ossements que je crois un peu plus anciens. Ils se voient dans la masse d'un calcaire stalagmitique qui forme une petite cloison à 3 mètres de l'entrée d'une caverne dans sa partie supérieure. Tout le reste est du calcaire crétacé. Ces ossements ne sont pas en grand nombre; je suppose que le tuf calcaire remplissait l'entrée de la caverne jusqu'au niveau de la cloison, et que des eaux sorties de l'intérieur à la fin de l'époque du diluvium emportèrent la partie qui manque. Je ne sais pas comment expliquer ce fait d'une autre manière.

Cette note n'est qu'un extrait d'un mémoire qu'on imprime à présent à Madrid, pour servir d'explication à la carte géologique que j'ai présentée à la Société.

---

### *Séance du 20 mars 1854.*

PRÉSIDENCE DE M. D'ARCHIAC.

M. Albert Gaudry, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. MARTRES (Léon), membre de la Société d'agriculture

des Landes et propriétaire, à Castandet (Landes), présenté par MM. Ch. d'Orbigny et Albert Gaudry.

Le Président annonce ensuite une présentation.

#### DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. le ministre de la justice, *Journal des savants*, février 1854.

De la part de M. Édouard Guéranger, *Essai d'un répertoire paléontologique du département de la Sarthe*; in-8, 44 p. Le Mans, 1853, chez Julien, Lanier, et C<sup>ie</sup>.

De la part de M. A. Viquesnel, *Résumé des observations géographiques et géologiques faites en 1847 dans la Turquie d'Europe* (extr. du *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2<sup>e</sup> sér., t. X); in-8, 22 p. Paris, 1854.

De la part de M. Wilhelm Haidinger, *Berichte über die Mittheilungen*, etc. (Rapports sur les communications faites par les amis des sciences naturelles de Vienne, réunis et publiés par M. G<sup>ue</sup> Haidinger), vol. II, nos 7-14, novembre et décembre 1846, janvier-juin 1847, in-8.

*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1854, 1<sup>er</sup> sem., t. XXXVIII, nos 10 et 11.

*Société impériale et centrale d'agriculture : Bulletin des séances*, 2<sup>e</sup> sér., t. IX, n<sup>o</sup> 2.

*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. I, 1853, 1<sup>re</sup> partie, *Bulletin des séances*, f. 27-31.

*L'Institut*, 1854, nos 1053 et 1054.

*Précis analytique des travaux de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen pendant l'année 1852-1853*, in-8, 571 p.

*The quarterly journal of the geological Society of London*, vol. X, part. 1, Febr. 1854, n<sup>o</sup> 37.

*The Athenæum*, 1854, nos 1377 et 1378.

*Revista minera*, 1854, n<sup>o</sup> 91.

M. le trésorier donne connaissance du budget que le Conseil de la Société a approuvé pour l'année 1854.



*Budget des Recettes et des Dépenses pour 1854,*  
présenté par M. Éd. DE BRIMONT, trésorier.

### RECETTE.

DÉSIGNATION des chapitres de recette.	NUMÉROS DES ARTICLES	NATURE DES RECETTES.	RECETTES prévues au budget de 1853.	RECETTES effectuées en 1853.	SOMMES admisses pour 1854.
\$1. Produits ordinaires des réceptions. . . . .	1	Droit d'entrée et de diplôme. . . . .	500 »	420 »	500 »
	2	de l'année courante. . . . .	8,000 »	7,790 »	8,000 »
	3	Cotisations. . . . .	1,500 »	2,415 »	1,500 »
\$2. Produits extraord. des réceptions. . . . .	4	anticipées. . . . .	300 »	390 »	300 »
	5	Cotisations une fois payées. . . . .	300 »	2,300 »	600 »
	6	Bulletin. . . . .	800 »	1,122 »	800 »
\$3. Produits des publications. . . . .	7	Mémoires. . . . .	700 »	492 »	700 »
	8	Vente de . . . . .	20 »	1 50	20 »
	9	Histoire des progrès de la géologie. . . . .	1,200 »	903 60	1,000 »
	10	Arrérages de rentes ( 4 1/2. . . . .	1,461 »	1,461 »	1,461 »
	11	sur l'Etat. . . . . ( 3 %.	205 »	284 50	284 50
	12	Encaissements de bons du Trésor. . . . .	» »	3,000 »	3,000 »
	13	Arrérages des bons du Trésor. . . . .	» »	50 »	195 »
	14	Allocation du ministre de l'instruction publique. . . . .	1,000 »	1,000 »	1,000 »
\$4. Recettes diverses. . . . .	15	Recettes imprévues. . . . .	50 »	8 95	50 »
	16	Remboursement des frais de mandats. . . . .	20 »	19 50	20 »
	17	Recette extraordinaire relative au Bulletin. . . . .	50 »	» »	200 »
	18	Recette extraordinaire (loyer). . . . .	» »	» »	400 »
			16,107 »	21,658 05	20,030 50
\$5. Solde des comptes de 1853. . . . .	19	Reliquat en caisse au 31 décembre 1853. . . . .			3,743 35
		Total de la recette prévue pour 1854. . . . .			23,773 85

## DÉPENSE.

DÉSIGNATION des chapitres de dépense.	NUMÉROS DES ARTICLES.	NATURE DES DEPENSES.	DÉPENSES prévues au budget de 1853.	DÉPENSES effectuées en 1853.	DÉPENSES admises pour 1854.
§ 1. Personnel. . . . .	1	Agent { son traitement. . . . .	1,800 »	1,800 »	1,800 »
	2		300 »	300 »	300 »
	3		200 »	200 »	200 »
	4		» »	» »	200 »
§ 2. Frais de logement.	5	Garçon de bureau. { ses gages. . . . .	800 »	800 »	800 »
	6		400 »	400 »	400 »
	7		1,280 »	1,278 30	1,550 »
	8		500 »	484 75	500 »
§ 3. Frais de bureau. . . . .	9	Dépenses diverses. . . . .	600 »	315 50	500 »
	10	Port de lettres. . . . .	150 »	148 60	450 »
§ 4. Encaissement. . . . .	11	Impressions d'avis, circulaires. . . . .	300 »	178 »	370 »
	12	Change et timbre de mandats. . . . .	50 »	78 45	400 »
§ 5. Matériel . . . . .	13	Mobilier . . . . .	500 »	265 40	200 »
	14	Bibliothèque. . . . .	1,000 »	490 60	1,000 »
	15	Collections. . . . .	50 »	» 80	50 »
	16	Bulletin . . . . .	6,000 »	4,836 90	7,000 »
§ 6. Publications. . . . .	17	chez. . . . .	1,000 »	650 10	1,400 »
	18	port du Bulletin. . . . .	4,000 »	2,950 60	1,000 »
	19	Histoire des progrès de la géologie. . . . .	2,000 »	2,500 »	1,000 »
	20	achat d'exemplaires . . . . .	» »	» »	» »
§ 7. Placement de ca- pitaux . . . . .	21	Mémoires . . . . .	50 »	175 10	50 »
	22	menus frais. — Coloriage de cartes. . . . .	25 »	» »	25 »
	23	Achats de rentes sur l'État. . . . .	300 »	2,245 70	600 »
	24	Placements sur le Trésor. . . . .	» »	4,000 »	3,000 »
§ 8. Dép. imprévues. . . . .		Avances remboursables . . . . .	50 »	» »	50 »
			21,055 »	23,798 80	21,575 »

## RÉSULTAT GÉNÉRAL.

La recette étant de. . . . . 23,773 fr. 85 c.

La dépense étant de. . . . . 21,575 »

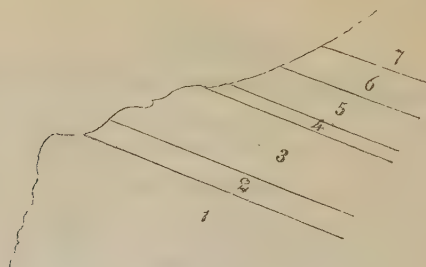
La différence serait de. . . . . 2,198 fr. 85 c.

Ce budget est mis aux voix et adopté.

M. Renevier communique à la Société l'extrait suivant d'une lettre de M. G. Mortillet, relative à la stratigraphie de la couche à *Cerithium plicatum*, Brug., de Pernant, près d'Arrache, en Savoie :

Chargé de faire un rapport sur l'exploitation de charbon de Pernant, j'arrive aujourd'hui même de ce pays, et je m'empresse

de vous envoyer une coupe d'autant plus exacte que j'ai visité trois fois ces lieux.



1. Calcaire à Caprotines. — Urgonien.
2. Gault.
3. Calcaire de Serven. — Sénonien.
4. Marne et lignite. — *Cerithium plicatum*.
5. Grès sans fossiles.
6. Calcaire à Nummulites.
7. Flysch.

Toutes les couches plongent sous les montagnes avec une inclinaison de 16 degrés; ce sont de bas en haut :

1° Néocomien supérieur ou urgonien, formant la plus grande partie du grand escarpement qui domine la plaine de l'Arde au-dessus de Magland, avec *Nerinea gigantea*, d'Homb., et de nombreux débris de rudistes.

2° Gault, composé de grès noirâtre, avec *Ammonites Bouchardianus*, d'Orb., *A. Milletianus*, d'Orb., *Opis Hugardiana*, d'Orb., et de larges fucoïdes.

3° Sénonien, calcaire gris, blanchissant à l'air, à cassure très esquilleuse, avec *Terebratula semiglobosa*? Sow. Il est identique avec celui de Thones dans lequel on a trouvé l'*Inoceramus Cuvieri*, et avec celui du Grand-Bornant, du Saxonnet et du Reposoir.

4° Marne et charbon, de 2<sup>m</sup>,50 d'épaisseur, contenant quelques fossiles et entre autres le *Cerithium plicatum*, Brug. Le calcaire précédent forme le plancher de la mine de Pernant. Les fossiles se trouvent à toutes les hauteurs, mais rien que dans la marne. Vers le haut, j'ai remarqué aussi des empreintes de larges fucoïdes.

5° Grès très calcarifère, fort dur, fort compacte, de 15 mètres environ d'épaisseur, sans fossiles.

6° Calcaire bleuâtre contenant la *Nummulites Ramondi*, Defr., identique avec les autres calcaires à Nummulites de la Savoie. Beaucoup de débris organiques, mais peu déterminables. Épaisseur 20 à 25 mètres. Il y a passage insensible entre le calcaire dont

les couches inférieures contiennent des amas de sable et le grès N° 6.

7° Flysch allant jusqu'au sommet de la montagne. Amas très considérable pouvant se diviser de bas en haut en grès de Tavayanaz, dur, solide, tacheté de diverses couleurs, et flysch proprement dit, grès marneux, très fissile, se désagrégeant à l'air.

M. Rozet fait observer qu'à Faudon, dans une assise peu épaisse du terrain tertiaire, les Nummulites et les divers fossiles des terrains tertiaires des Alpes sont mélangés de manière à rendre impossible toute subdivision. L'assise où ces fossiles sont ainsi rassemblés appartient au système éocène.

M. Bayle fait la communication suivante :

M. Dubocq, ingénieur des mines à Constantine, vient d'adresser à l'École des mines une collection d'ossements fossiles très remarquables, qui ont été découverts dans les environs de Constantine : c'est en exécutant des tranchées dans le plateau du Mansourah, au sud-est de Constantine, pour l'établissement d'une conduite d'eau, que l'administration des ponts et chaussées a trouvé ce gîte intéressant. Tous ces ossements proviennent d'un seul point du plateau et se trouvent dans une argile tendre, au-dessous d'une assise de travertin. Le travertin et l'argile qu'il recouvre reposent directement, à strates discordants, sur les couches redressées de marnes noires qui sont à la partie supérieure des calcaires à hippurites du rocher de Constantine.

En étudiant ces os, j'y ai reconnu les dépouilles de quatre espèces animales distinctes, savoir : un *cheval*, une espèce de *bœuf*, une *antilope* et une grande espèce d'*hippopotame*.

Le cheval est représenté par plusieurs molaires supérieures et inférieures qui offrent quelques différences avec les dents correspondantes de l'espèce dont les ossements abondent dans les couches diluviennes de la Tour-de-Boulade (Auvergne), tandis qu'elles ont les plus grands rapports avec celles du cheval découvert par M. Casiano de Prado dans les couches meubles des environs de Madrid, où se trouvent les éléphants fossiles. Il est intéressant de faire remarquer que ce dernier offre une analogie frappante avec le cheval fossile (*Equus sivalensis*, Caut. et Alc.), dont les débris se rencontrent dans les terrains récents des monts Sivalick. Toutes les espèces fossiles du genre cheval auraient besoin d'être soumises à une nouvelle étude comparative, dont le résultat serait de fournir, très probablement, des caractères précis à l'aide desquels on



parviendrait à reconnaître les espèces dont on trouve si fréquemment les os dans les terrains diluviens et les tourbières, et qui sont presque toujours confondues sous le nom d'*Equus fossilis*.

Une corne du côté droit est le seul représentant que nous ayons du genre bœuf. Cette corne n'appartient pas à un buffle, mais on ne peut décider si elle provient du bœuf fossile (*Bos primigenius*, Boj.), ou de l'aurochs fossile (*Bos priscus*, Boj.), car son examen ne permet pas de constater si elle était implantée sur la crête occipitale, comme cela a lieu dans le *Bos primigenius*, ou bien si elle adhérerait au front en avant de cette crête, position qu'occupe la corne dans le *Bos priscus*, Boj. Cependant la courbure que présente cette corne nous semble plus prononcée que cela n'a lieu dans l'aurochs fossile.

L'antilope est déterminée par une portion supérieure de crâne, portant les deux cornes et ayant conservé le bord supérieur des orbites; dans cette espèce, les cornes, très rapprochées à leur base et peu éloignées de l'arcade orbitaire, sont contournées en spirale, et présentent une seule crête saillante qui part de leur base, du côté antérieur, et suit les contours de la spirale. Cette antilope offre la plus grande analogie avec une espèce aujourd'hui vivante de l'Afrique méridionale, et dont le Muséum possède un crâne rapporté du port Nathal par M. Delegorgue.

Mais la plus grande partie des ossements envoyés par M. Dubocq appartient à une grande espèce d'hippopotame. Un fémur, une portion considérable du bassin, trois humérus, les os de deux avant-bras, plusieurs vertèbres cervicales, dorsales et lombaires, un astragale, quelques côtes, les canines supérieures et inférieures, plusieurs incisives et les deux dernières molaires inférieures, tels sont les matériaux à l'aide desquels nous avons pu étudier l'espèce.

M. le professeur Duvernoy ayant mis, avec le plus grand empressement, les riches collections du Muséum à ma disposition, étant en outre guidé, dans mes recherches, par M. Lartet dont le coup d'œil est si perspicace et la science si profonde, j'ai pu étudier comparativement toutes les pièces d'Afrique avec les os correspondants de la collection du Muséum. Cette comparaison nous a démontré que c'est de l'espèce si abondante au val d'Arno (*Hippopotamus major*, Cuv.), que notre hippopotame fossile du Mansourah se rapproche le plus; mais il n'est pas certain que les deux espèces soient identiques, car on trouve entre chaque os d'Afrique et l'os de même nom de l'espèce du val d'Arno des différences qui se reproduisent dans toutes les parties jusqu'ici con-

nues du squelette d'Afrique. Mais comme les grands animaux présentent souvent dans leurs squelettes des différences individuelles assez grandes, il ne nous est pas démontré jusqu'à présent que celles que nous avons observées entre l'animal du Mansourah et l'*Hippopotamus major*, Cuv., soient suffisantes pour nous autoriser à admettre une nouvelle espèce; nous serons peut-être assez heureux pour résoudre cette question, quand nous aurons pu examiner les nouveaux et nombreux matériaux que nous comptons recevoir prochainement d'Afrique.

En résumé, les argiles du plateau du Mansourah recèlent les dépouilles d'une population animale parmi laquelle on a pu jusqu'à présent signaler un cheval, une espèce de bœuf, une nouvelle espèce d'antilope et une grande espèce d'hippopotame, peut-être nouvelle; cette faune intéressante nous paraît démontrer que les couches qui en contiennent les ossements sont de l'époque diluvienne. Le gisement du Mansourah offre aussi cette circonstance intéressante, que les restes d'hippopotames y sont relativement de beaucoup les plus nombreux; sous ce rapport ce gîte est comparable au riche dépôt du val d'Arno supérieur, dans lequel les ossements de l'*Hippopotamus major* sont beaucoup plus abondants que ceux des autres animaux qui les y accompagnent.

M. Albert Gaudry, à la suite de cette communication, rappelle à la Société que M. Duvernoy a signalé à l'Académie des sciences, dans sa séance du 6 février dernier, la découverte faite près d'Athènes d'ossements fossiles appartenant à plusieurs espèces.

Les formations des divers pays méditerranéens offrent tant de points de ressemblance, qu'il serait important de comparer les ossements fossiles du plateau de Mansourah avec les ossements fossiles de l'Attique: l'âge de quelques-uns de ces ossements est encore en litige.

M. Bayle répond à M. Albert Gaudry que la faune dont M. Duvernoy a signalé l'existence en Grèce ne présente point de ressemblance avec celle du plateau du Mansourah. En Grèce, en effet, avec un *Rhinoceros*, une espèce de *Macrotherium*, M. Duvernoy a indiqué l'*Hipparion*, mammifère qui jusqu'à ce jour n'a pas été trouvé dans le terrain diluvien, mais dont les débris se rencontrent dans les dépôts d'Eppelsheim et dans les couches lacustres de Cucuron, qui appartiennent très proba-

blement aux terrains tertiaires moyens; la faune de Grèce est ou miocène, ou tout au plus pliocène, et ne peut être par conséquent du même âge que celle de Constantine, qui est de l'époque diluvienne.

Le secrétaire, M. Albert Gaudry, présente l'analyse suivante d'une lettre de M. Scarabelli à M. Toschi :

M. Coquand, parlant de certains gypses de Pomarance en Toscane, s'est exprimé dans les termes suivants : « Je ne peux admettre de métamorphisme pour ces gypses, lorsque je les vois alterner à plusieurs reprises avec des poudingues composés de cailloux calcaires, sans que ces derniers, qui, d'après la théorie du métamorphisme, auraient dû être exposés aux mêmes influences sulfureuses que les couches calcaires ou les coquilles intercalées dans les marnes, aient subi la moindre altération. »

Constant partisan du métamorphisme des gypses, M. Scarabelli croit devoir annoncer qu'il a vu, métamorphosés en gypse, des poudingues identiques avec les poudingues signalés par M. Coquand. Il a, pour la première fois, constaté ce fait à Predappio. Le conglomérat de Predappio est en grande partie à ciment calcaire; ce ciment est souvent changé en gypse saccharoïde remplissant les interstices des cailloux.

M. Scarabelli a pensé que, si le gypse de Predappio était le résultat d'un métamorphisme, la masse des gypses devrait être considérable à Perticaja, où se présentent une mine et un puissant dépôt de soufre. En effet, allant visiter cette localité, il vit affleurer au nord de la mine de soufre une roche gypseuse soumise à l'exploitation et renfermant des galets identiques avec ceux du conglomérat de Predappio. Ces galets sont des fragments roulés de calcaire marneux, de calcaire siliceux, de silex pyromaque, de calcaire veiné de gypse dans son intérieur, de calcaire revêtu extérieurement de gypse, enfin de gypse saccharoïde très pur.

Le ciment qui enveloppe tous ces cailloux est en partie de gypse saccharoïde et en plus grande partie d'argile grossière à petits cristaux de gypse. Cette argile est entièrement semblable à celle dont sont formées les grandes masses stratifiées bordant le torrent Tanante ou recouvrant le soufre dans l'intérieur de la mine.

Sur les points mêmes où la roche gypseuse de Perticaja renferme les galets, elle est traversée dans toute sa hauteur par des fentes verticales ou transversales, remplies de gypse fibreux, soyeux, dont les prismes sont disposés transversalement par rapport aux fentes.

Comment, ajoute M. Scarabelli, comment pourrait-on s'expliquer ces cailloux calcaires à veines de gypse, mêlés à d'autres cailloux entièrement composés soit de gypse, soit de calcaire non altéré, soit de silice, et cimentés tous ensemble par le gypse qui forme de grandes bandes à travers l'ensemble du dépôt? Ces faits indiquent une même cause contemporaine qui ne peut être que le métamorphisme.

Il est donc démontré que dans plusieurs localités le métamorphisme a affecté les conglomérats invoqués par M. Coquand comme un argument contre la théorie du métamorphisme des gypses.

Il est vrai qu'à Pomarance, localité citée par ce savant géologue, il existe une alternance de couches calcaires exemptes de gypse et de couches gypseuses. Mais, ajoute M. Scarabelli, on peut admettre que sur ce point il y eut des intermittences d'actions gypsifiantes pendant la sédimentation des dépôts; à Perticaja, au contraire, la gypsification s'opéra sans interruption et après que la masse entière de la roche eût été déposée.

Le secrétaire lit la note suivante de M. Bonissent :

M. Dufrénoy, page 212 de l'*Explication de la Carte géologique de la France*, a écrit ces mots : « Près du cap de la Hogue, au contact » de la syénite, les schistes qui forment la côte d'Omonville sont » talqueux ; ils contiennent de petits cristaux d'amphibole disposés » dans le sens de la stratification. »

Les talcites, objet de cette note, embrassent une zone d'au moins 2,400 mètres, sans interruption sensible, depuis la pointe du Heu (commune de Bretteville) jusqu'au lieu dit Laudemer, à Gréville. Ces roches, qui bordent la côte dans toute cette étendue, se prolongent sur la commune d'Omonville en forme d'une étroite langue qui disparaît insensiblement sous le grès silurien vers la limite de Saint-Germain-des-Vaux ; à l'E., ils sont adossés au granite de Fermanville ; à l'O., ils s'appuient sur les syénites ; les protogines et les métaxites lui servent de contre-forts au S.

Les talcites ont une direction de l'E. un peu N. à l'O. un peu S., et plongent au S. un peu E., en formant avec l'horizon un angle qui varie de 40° à 60°. Ils présentent un grand nombre de variétés, qui sont pour ainsi dire encaissées dans la roche désignée par M. Brongniart sous le nom de *stéaschiste chloritique*. Cette roche occupe les deux extrémités de la ligne (1).

---

(1) Un lambeau de ce terrain, éloigné de celui-ci de 2 kilomètres 1/2



Après des recherches minutieuses, il m'a été impossible de trouver des cristaux d'amphibole dans ces roches talqueuses; j'y ai seulement observé des cristaux d'oxydolite, et encore ce n'est que dans le stéaschiste chloritique; les autres couches n'en présentent aucune trace.

Les talcites de la Hogue ne sont pas les seuls à nous offrir du fer oxydulé; dans l'île d'Isla, en Écosse, et dans les Ardennes, le fer oxydulé octaèdre se rencontre çà et là dans des chlorites schisteuses.

Dans l'île de Corse, on voit un stéaschiste chloritique qui contient beaucoup de cristaux octaèdres de fer oxydulé.

Dans la page 194 du volume précité, je lis encore ces mots, d'après M. Hérault: « On voit au cap du Rozel trois filons de » granite qui coupent des schistes noirs renfermant des cristaux » d'amphibole et maculés de petites taches prismatiques, etc. »

Le granite proprement dit n'existe point au cap du Rozel. Les seules roches pyrogènes par épanchement qui s'y présentent sont le porphyre et la fraidronite.

Le schiste bleu verdâtre, dirigé de l'E. à l'O., plongeant vers le S. sous différents angles, se lève par dalles de plusieurs mètres, et sert de moellon dans le pays; il ne renferme point de fossiles, mais sa pâte, d'une dureté en rapport avec les roches éruptives qui l'ont soulevée, contient çà et là des nodules de calcaire, en partie compacte, quartzifère, également bleu verdâtre, de grosseur variable, et dans lesquels on trouve des cristaux cubiques de fer sulfuré.

La fraidronite et le porphyre présentent, dans un espace assez circonscrit, un des faits géologiques les plus curieux qu'il soit donné de contempler.

On voit la fraidronite sortir de terre dans mille sens différents et bouleverser les schistes par ses nombreux épanchements. Quelquefois elle s'est infiltrée entre les couches schisteuses de manière à paraître stratifiée et à alterner avec elle par lits d'un centimètre à quelques décimètres, ce qui a lieu l'espace de quelques mètres; ensuite la roche sédimentaire est seule visible; mais, quelques mètres plus loin, elle alterne de nouveau avec la fraidronite.

En avançant vers le N., sans quitter les phyllades, on rencontre une masse imposante de porphyre rosâtre pétro-siliceux quartzifère, altéré, avec de petits cristaux de feldspath rougeâtre et jaunâtre, au

---

vers l'ouest, repose sur des syénites voisines des diorites dans la falaise de Jobourg. Il se compose d'un talc chloritique, auquel est superposé un autre talcite solide avec paillettes de talc grisâtre altéré.

milieu desquels on en voit de plus volumineux, de couleur rouge de brique. Sur quelques points, la pâte renferme des parcelles de mica verdâtre, talqueux, altéré.

Ce porphyre s'est fait jour par une large bouche de près de 30 mètres pour se répandre sur les roches schisteuses au milieu desquelles il a apparû. Comme la fraidronite, il est au pied de la falaise. On peut le suivre à quelques centaines de mètres dans la mer et à plus de 60 mètres sur la hauteur qui domine le rivage, d'où il projette ses ramifications dans l'intérieur des terres.

Après une marche d'une vingtaine de mètres environ, les mêmes roches sédimentaires, qui ne cessent de se montrer, sont soulevées et percées par la fraidronite dans toutes les directions, mais plus spécialement dans celle du N., inclinant vers l'E.

Dans le même endroit, la roche pyrogène, dont la masse équivaut à 50 mètres carrés, est associée avec une pegmatite rose à grains moyens et paraît ne former qu'une seule et même roche avec elle.

A leur partie la plus inférieure, les schistes présentent de petites taches prismatiques.

La fraidronite est presque toujours à grains moyens, quelquefois elle est à grains fins, plus rarement elle est porphyroïde. Son mica, dans quelques parties de la masse, perd sa couleur brillante, qui devient pâle et offre tous les caractères du talc.

Les phyllades du Rozel ne m'ont point offert de cristaux d'amphibole. J'y ai seulement constaté de la chlorite verte compacte et du manganèse sous forme de grains rouges, comme on en trouve dans ces roches en Écosse.

Il résulte de ces observations que le stéaschiste de la Hogue et le schiste du Rozel ne contiennent point d'amphibole.

---

### *Séance du 3 avril 1854.*

PRÉSIDENCE DE M. D'ARCHIAC.

M. Albert Gaudry, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. LARTET, ancien membre, rue Saint-Thomas-d'Enfer, 7, à Paris, est admis, sur sa demande, à faire de nouveau partie de la Société.

## DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. de la Roquette, *Le prince Galitzin et le lieutenant Bellot, Notices biographiques* (extr. du *Bull. de la Soc. de géographie*, séance du 23 décembre 1853); in-8, 28 p., 1 portr., 1 pl. et 1 fac-simile. Paris, 1854, chez L. Martinet.

De la part de M. Henri Lecoq, *Études sur la géographie botanique de l'Europe, et en particulier sur la végétation du plateau central de la France*; in-8, t. I<sup>er</sup>. Paris, 1854, chez J.-B. Baillière.

De la part de M. A. Leymerie, *Notice géologique sur le pays toulousain* (extr. du *Journal d'agriculture pratique pour le midi de la France*); in-8, 19 p., 1 pl. Toulouse, chez J.-M. Douladoure.

De la part de M. James D. Dana :

1<sup>o</sup> *On an isothermal oceanic chart, etc.* (Carte isotherme de l'Océan pour l'intelligence de la distribution géographique des animaux marins) (extr. de l'*American journal of science and arts*, 2<sup>e</sup> sér., vol. XVI, septembre 1853); in-8, 28 p., 1 pl.

2<sup>o</sup> *On the consolidation, etc.* (Sur la consolidation des formations coralliennes) (extr. du même journal, 2<sup>e</sup> sér., vol. XVI, novembre 1853); in-8, 8 p.

3<sup>o</sup> *Mineralogical contributions* (Matériaux pour la minéralogie) (extr. du même journal, 2<sup>e</sup> sér., vol. XVII, janvier 1854); in-8, 10 p.

*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1854, 1<sup>er</sup> sem., t. XXXVIII, nos 12 et 13.

*Bulletin de la Société de géographie*, 4<sup>e</sup> série, t. VII, n<sup>o</sup> 37, janvier 1854.

*Annuaire de la Société météorologique de France*, t. II, 1854, 2<sup>e</sup> part., *Tableaux météorologiques*, f. 1-3.

*L'Institut*, 1854, nos 1055 et 1056.

*Philosophical Transactions of the royal Society of London*, 1853, vol. CXLIII, part. III, in-4.

*The royal Society*, 30 nov. 1853.

*Proceedings of the royal Society*, vol. VI, n<sup>o</sup> 99.

*Address of the R. H. the earl Rosse, the President, read*

at the anniversary meeting of the royal Society, on Wednesday, nov. 30, 1853.

*The Athenæum*, 1854, nos 1378 et 1379.

*Verhandlungen*, etc. (Mémoires de la Société d'hist. nat. de la Prusse rhénane et de la Westphalie, publiés par le prof. Budge), 10<sup>e</sup> année, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> cahiers.

*Revista minera*, 1854, n° 92.

*The American journal of science and arts*, vol. XVII, janv. 1854, n° 49.

M. le trésorier présente l'état de la caisse au 31 mars 1854.

Il y avait en caisse au 31 décembre 1853. . . . . 3,743 fr. 35 c.

La recette, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1854 jusqu'au

31 mars, s'élève à. . . . . 7,024 »

Total. . . . . 10,767 35

La dépense, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1854 jusqu'au

31 mars, s'élève à. . . . . 5,173 05

Il restait en caisse au 31 mars 1854. . . . . 5,594 fr. 30 c.

M. Cotteau fait la communication suivante :

*Note sur les Échinides de l'étage kimméridgien du département de l'Aube, par M. G. Cotteau.*

L'étage kimméridgien forme, dans le département de l'Aube, une bande qui se dirige du nord-ouest au sud-est et occupe une partie des arrondissements de Bar-sur-Aube et de Bar-sur-Seine. Les limites inférieures de cet étage sont difficiles à préciser : dans certaines localités, on le voit, il est vrai, reposer sur des calcaires rocaillieux qui, dans l'Aube et dans l'Yonne, forment un horizon assez constant et que M. Leymerie regarde comme les derniers dépôts de l'étage corallien (calcaire à Astartés) ; mais ces calcaires renferment déjà plusieurs espèces kimméridgiennes ; ils se lient quelquefois si intimement aux couches plus argileuses qui les recouvrent, qu'on reconnaît difficilement le point de contact. Peut-être serait-il plus exact de les considérer comme appartenant également au terrain kimméridgien ?

Les limites supérieures de cet étage sont plus incertaines encore : il est, pour ainsi dire, impossible de fixer d'une manière absolue le point où se terminent les assises kimméridgiennes, où commence



l'étage portlandien. Ce qui est vrai pour une région cesse de l'être dans une autre ; aussi, malgré les différences profondes qui, dans quelques localités, séparent ces deux étages, la plupart des auteurs ne considèrent-ils le terrain portlandien que comme la partie supérieure de l'étage kimméridgien.

Du reste, je me borne en ce moment à signaler l'incertitude qui existe relativement aux limites de l'étage qui nous occupe. Dans cette note purement paléontologique, je m'en réfère complètement au travail de M. Leymerie, et je comprends dans l'étage kimméridgien cet ensemble de couches plus ou moins argileuses qui repose sur les bancs rocaillieux du calcaire à Astartés, et plonge, à la partie supérieure, sous des calcaires compactes, à cassure conchoïdale, très pauvres en fossiles, et dont les premières assises sont caractérisées par l'*Ammonites gigas*, Zieten. M. Leymerie donne à l'étage kimméridgien de l'Aube une puissance de 75 mètres. Sur certains points les fossiles sont très nombreux ; les mollusques acéphales surtout y abondent : indépendamment de l'*Ostrea virgula*, qui, presque partout, s'est multipliée avec une étonnante profusion, on rencontre des Trigonies, des Arches, des Gervillies, des Peignes, des Térébratules, et particulièrement ces genres qui se plaisent dans les stations vaseuses, des Panopées, des Pholadomyes, des Céromyes, des Thracies, des Anatines, etc. Les Échinides sont beaucoup plus rares ; la nature de ces sédiments argileux n'était pas favorable au développement de leurs espèces. C'est là, du reste, un fait général et qui s'est reproduit dans toutes les mers kimméridgiennes. Les Échinides, si abondants, si variés pendant la période précédente, n'y sont représentés que par un nombre d'espèces relativement très restreint (1). Pendant mon séjour dans l'Aube, j'ai visité avec soin les localités les plus fossilifères de l'étage kimméridgien, en m'attachant surtout à la recherche des Échinides. Je suis parvenu à en trouver quatorze espèces ; la plupart sont déjà connues, quelques-unes cependant sont nouvelles : je me propose de les décrire et de les figurer dans un travail destiné à la Société académique de l'Aube. Aujourd'hui je veux seulement appeler l'attention sur celles de ces espèces qui m'ont paru présenter quelque intérêt.

---

(1) M. d'Orbigny, dans son *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, mentionne 44 espèces d'Échinides kimméridgiens, t. II, p. 55, et 45, n° 483 et suiv. — MM. Agassiz et Desor, dans le *Catalogue raisonné des Échinides*, n'en signalent que 42 (*Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII, p. 364).

Je signalerai d'abord le *Cidaris Orbignyana*, Ag. (*C. tripterygia*, Ag.) (1) qu'on rencontre fréquemment, mais presque toujours à l'état de fragment dans les couches les plus inférieures de l'étage kimméridgien. Cette espèce atteint de grandes dimensions: j'en possède un exemplaire très complet, recueilli aux Viceys: sa hauteur est de 70 millimètres, et son diamètre transversal de 95; aucun *Cidaris* vivant ou fossile, si ce n'est peut-être le *Cidaris maxima*, Munster, ne présente un développement aussi considérable. Le *Cidaris Orbignyana*, par l'ensemble de ses caractères et la forme de ses piquants, se rapproche beaucoup du *Cidaris nobilis*, Munster (2): j'ai comparé avec soin ces deux espèces; mais, suivant moi, elles ne sauraient être confondues. Le *Cidaris Orbignyana* sera toujours facilement reconnaissable à sa taille plus forte et plus élevée, à ses tubercules moins espacés et entourés de granules relativement plus gros, à ses aires ambulacraires beaucoup plus étroites et garnies de quatre rangées de granules et non de six.

Je n'ai jamais rencontré, dans l'étage kimméridgien de l'Aube, que cette seule espèce de *Cidaris*. M. Leymerie, cependant, en indique deux: *Cidaris tripterygia* (*C. Orbignyana*) et une espèce nouvelle dont il ne donne malheureusement aucune description, et qu'il désigne sous le nom de *Cidaris subnobilis* (3). Je n'ai point vu le *Cidaris subnobilis* de M. Leymerie; cependant, comme on rencontre toujours les piquants du *Cidaris Orbignyana* isolés du test, je suis assez porté à croire que M. Leymerie en a fait deux espèces distinctes, et que son *Cidaris subnobilis* n'est que le test du *Cidaris Orbignyana*.

Le genre *Hemicidaris* est plus nombreux en espèces; il m'en a offert quatre: l'une d'elles est l'*Hemicidaris purbeckensis*, si bien décrit et figuré par M. Forbes dans les *Memoirs of the geological*

(1) *Cidaris Orbignyana*, Agassiz, *Cat. syst. Ectyp. Échin. foss.*, p. 40, 1840. *Cidaris tripterygia*, Ag., *Cat. syst. Ectyp. Échin. foss.*, p. 40, 1840. — Leymerie, *Stat. géol. et min. du départ. de l'Aube*, p. 239, atlas, pl. 9, fig. 3, 1846. *Cidaris Orbignyana*, Ag.; Agassiz et Desor, *Cat. rais. des Éch.*; *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VI, p. 532, 1846. — D'Orbigny, *Prod. de pal. strat.*, 44<sup>e</sup> Et., n° 457, et 45<sup>e</sup> Et., n° 493, 1850.

(2) Voyez Goldfuss, *Petrefacta allemana*, t. I, p. 447, pl. 39, fig. 4.

(3) Voyez Leymerie, *Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube*, p. 239.

*Survey* (1). Nos échantillons sont identiques avec l'espèce anglaise, que caractérisent nettement ses tubercules ambulacraires très gros, isolés et alternes (2). J'insiste un instant sur la présence de cet *Hemicidaris* dans l'étage kimméridgien. L'*Hemicidaris purbeckensis* a été recueilli par M. Forbes dans les couches de Purbeck du Dorsetshire. Les couches de Purbeck, comme on le sait, constituent la base du groupe wealdien, puissante formation d'eau douce, très développée en Angleterre, notamment dans les comtés de Kent, de Surrey et de Sussex, dans les îles de Wight, de Purbeck et dans la presqu'île de Portland. Bien qu'exclusivement déposé dans les eaux douces, le groupe wealdien présente sur quelques points des corps organisés marins, qui attestent qu'à de certaines époques les mers contemporaines ont fait irruption dans ces vastes bassins. C'est sur un de ces points, dans un banc presque exclusivement composé d'huîtres, que M. Forbes a recueilli son *Hemicidaris purbeckensis*. Bien que la superposition du groupe wealdien soit fixée, on n'est pas d'accord sur la place que ce dépôt doit occuper dans la série géologique; et, si plusieurs auteurs le considèrent comme le représentant des dernières assises jurassiques, quelques-uns persistent encore à le placer à la base du terrain crétacé. L'*Hemicidaris purbeckensis* vient aider à la solution de cette question. En effet, en retrouvant au milieu de l'étage kimméridgien de l'Aube une espèce identique avec celle que M. Forbes a découverte dans les couches de Purbeck, il en résulte une présomption que ces deux dépôts sont synchroniques. C'est là, assurément, un fait isolé; cependant, au point de vue paléontologique, il ne manque pas d'importance. Pour rattacher le groupe wealdien au terrain

---

(1) Forbes, *Memoirs of the geological Survey*, décade III, pl. V, 1850.

(2) Il existe cependant entre nos échantillons et l'*Hemicidaris purbeckensis*, tel qu'il a été décrit et figuré par M. Forbes, quelques légères différences : les aires interambulacraires sont garnies, par rangée, de dix tubercules au lieu de huit, et montrent, entre les granules qui séparent chaque série, de petites verrues, rares, inégales, disséminées au hasard, et qui paraissent manquer dans l'exemplaire de M. Forbes. Les tubercules qui garnissent, vers le pourtour du test, la base des aires ambulacraires sont plus largement développés que dans l'échantillon anglais; mais ces dissemblances ne portent sur aucun caractère essentiel; elles dépendent, sans doute, de l'âge et de la taille, et je ne les ai pas trouvées suffisantes pour séparer ces deux *Hemicidaris*, qui, sous tous les autres rapports, présentent une analogie si complète.

crétacé, il faudrait admettre que l'*Hemicidaris purbeckensis*, après s'être développé dans les mers kimméridgiennes de l'Aube et de la Haute-Marne, eût survécu à la catastrophe qui sépare le terrain jurassique du terrain crétacé, conséquence contraire aux lois qui régissent la distribution des Échinides, aucune de leurs espèces jurassiques n'ayant été jusqu'ici rencontrée dans les terrains crétacés. N'est il pas beaucoup plus simple de penser que le groupe wealdien est le représentant des derniers dépôts jurassiques; que les couches de Purbeck, notamment, se sont formées à l'époque où les mers kimméridgiennes couvraient l'Aube et la Haute-Marne, et que, sur certains points, ces mers ont envahi les lacs au fond desquels s'accumulaient exclusivement des sédiments d'eau douce, et ont permis, pendant un temps relativement très limité, aux animaux marins contemporains de s'y développer.

J'ai rencontré dans l'étage kimméridgien de l'Aube deux espèces du genre *Acrosalenia*. L'une d'elles est l'*Acrosalenia decorata*, dont M. Haime avait fait le type de son genre *Milnia* (1). Cette jolie espèce, si remarquable par le développement bizarre de son appareil oviducal et l'excentricité de l'ouverture anale, n'avait pas encore été signalée en France.

Le genre *Diadema* m'a offert également deux espèces : la première est certainement nouvelle. Quant à l'autre, je n'hésite pas à la rapporter au *Diadema subangulare*, si abondant dans quelques-unes des assises de l'étage corallien (2). C'est une variété moins déprimée, de petite taille, à tubercules peu développés, mais qui présente, dans la disposition de ses tubercules principaux et dans l'arrangement des pores ambulacraires, à la face supérieure, tous

(1) Haime, *Observations sur la Milnia decorata*, *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. XII, Zoologie, p. 217, pl. 11, fig. 3, 1849. — *Acrosalenia decorata*, Wright, *On the Cassidulidæ of the oolites*, *Trans. of the nat. club*, p. 174, 1851. — Forbes, *British organic remains*, *Mem. of the geol. Surv.*, dec. IV, pl. III, 1852.

(2) *Cidaris subangularis*, Goldfuss, *Petrefacta allemana*, t. I, p. 122, pl. XL, fig. 8, 1822. — *Diadema subangulare*, Agassiz, *Prodromus*, p. 22, 1836. — Des Moulins, *Études sur les Échinides*, p. 312, n° 12, 1837. — Agassiz, *Description des Echinodermes de la Suisse*, 2<sup>e</sup> part., p. 49, pl. XVII, fig. 21-25, 1840. — Agassiz et Desor, *Cat. rais. des Échinides*; *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VII, p. 348, 1846. — Alcide d'Orbigny, *Prod. de pal. strat. univ.*, t. II, p. 27, 14<sup>e</sup> Et., n° 22, 1850. — Wright, *On the Cidaridæ of the oolite*; *Trans. of the nat. club*, p. 163, 1851. — Colteau, *Études sur les Échinides de l'Yonne*, p. 150, pl. XVIII, fig. 4-8, 1854.



les caractères de l'espèce type. Ce *Diadema* est, du reste, fort rare, et je n'en ai recueilli qu'un seul échantillon près d'Ailleville, dans les couches moyennes de l'étage kimméridgien.

Le genre *Pedina* est représenté par une seule espèce, voisine du *Pedina sublevis*, Agassiz, mais plus granuleuse, à tubercules plus saillants et qui me paraît devoir constituer une espèce nouvelle.

Une seule espèce appartient au genre *Holactypus*. Cette espèce, que je rapporte à l'*Holactypus corallinus*, se rapproche par sa forme, sa taille et la grandeur de son ouverture anale, de l'*Holactypus depressus*, dont elle a été récemment démembrée par M. d'Orbigny (1). Elle s'en distingue nettement par la disposition des granules qui accompagnent les tubercules. Dans l'*Holactypus depressus*, ces granules sont homogènes et serrés les uns contre les autres; çà et là ils semblent se ranger en séries linéaires et concentriques, mais cette régularité n'est qu'apparente, et presque partout ces séries s'interrompent et se confondent (2). Dans l'*Holactypus corallinus*, cette homogénéité disparaît; les granules se présentent sous deux aspects: les uns beaucoup plus apparents que les autres, et de taille inégale, se groupent autour des tubercules principaux et se montrent le plus souvent à la partie supérieure des plaques; les autres, plus fins, plus serrés, et visibles seulement à l'aide d'une forte loupe, remplissent l'espace intermédiaire. Ces deux espèces ne sauraient donc être confondues; leur gisement est également très distinct. L'*Holactypus depressus*, si répandu dans les étages jurassiques inférieurs, ne dépasse pas le terrain oxfordien, tandis que l'*Holactypus corallinus* est exclusivement propre aux étages supérieurs.

J'ai recueilli dans l'étage kimméridgien deux espèces de *Pygurus*: la première m'a semblé nouvelle, et je la désigne sous le nom de *Pygurus Royerianus*. Très voisine du *P. Blumenbachii*, Ag., elle s'en distingue par sa forme plus large que longue, par sa face supérieure plus déprimée, par ses tubercules postérieurs et latéraux moins nombreux, moins serrés, plus apparents et entourés de granules qui souvent affectent une disposition linéaire et concentrique très prononcée. Dans le *P. Blumenbachii*, au contraire, les granules m'ont toujours paru plus nombreux et disséminés au hasard.

(1) *Holactypus corallinus*, d'Orbigny, *Prod. de pal. strat. univ.*, t. II, p. 26, 14<sup>e</sup> Et., n<sup>o</sup> 412, 1850.

(2) L'*Holactypus depressus* a été représenté dans tous ses détails, et avec beaucoup d'exactitude, par M. Desor, dans sa belle *Mono-graphie des Galérites*, pl. X, fig. 4, 5, 6, 7 et 12.

Cette espèce est fort rare; j'en connais cependant des échantillons provenant de l'Aube, de l'Yonne et de la Haute-Marne. L'exemplaire que m'a communiqué M. Royer est le seul qui laisse voir la disposition des granules intermédiaires. La seconde espèce de *Pygurus* est le *Pygurus Hausmanni*, Agassiz, remarquable par sa grande taille, sa forme subpentagonale allongée et sa face supérieure fortement déprimée (1). Cette belle espèce, décrite et figurée pour la première fois par MM. Koch et Dunker sous le nom de *Clypeaster Hausmanni*, a été signalée par M. Leymerie dans l'étage kimméridgien de Polisot (Aube). M. Royer m'en a communiqué un second exemplaire, recueilli par lui dans le calcaire à Astartes de Longchamps (Aube). Si, comme je le pense, cette double indication de gisement est exacte, cette espèce établirait un lien de plus entre l'étage kimméridgien et les calcaires à Astartes, qui lui sont subordonnés.

J'ai encore à signaler une espèce du genre *Collyrites*, le *Collyrites granulosus*, Des Moulins (*Dysaster granulosus*, Agassiz) (2). Les échantillons de l'Aube ne laissent aucun doute sur leur identité avec l'espèce figurée par Goldfuss d'abord, et plus tard par M. Desor. C'est la même forme allongée, renflée en dessus, plane en dessous, arrondie en avant et tronquée en arrière; c'est la même disposition dans les aires ambulacraires, dans les tubercules et les granules intermédiaires. Aussi, est-ce à tort, suivant moi, que M. Leymerie a fait des échantillons de l'Aube une espèce nouvelle, à laquelle il a donné le nom d'*anasteroides* (3). Je réunis

(1) *Clypeaster Hausmanni*, Koch et Dunk., *Nordd. oolith. Geb.*, p. 38, pl. IV, fig. 3, 1837. — Leymerie, *Stat. géol. et minér. du département de l'Aube*, p. 239, 1840. — *Pygurus Hausmanni*, Agassiz et Desor, *Cat. rais. des Éch.*; *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VII, p. 162, 1847. — Alcide d'Orbigny, *Prod. de pal. strat.*, t. II, p. 26, 44<sup>e</sup> Et., n° 407, 1850.

(2) *Nucleolites granulosus*, Munst., Goldfuss, *Petrefacta allemana*, t. I, p. 138, pl. XLIII, fig. 4, 1816. — *Dysaster granulosus*, Agassiz, *Prodromus*, p. 16, 1836. *Collyrites granulosa*, Des Moulins, *Études sur les Échinides*, p. 364, n° 4, 1837. — *Dysaster granulosus*, Ag., Desor, *Monographie des Dysaster*, p. 17, pl. III, fig. 18-20, 1844. — Agassiz et Desor, *Cat. rais. des Échin.*; *Ann. des sc. nat.*, 3<sup>e</sup> sér., t. VIII, p. 32, 1847. — Alcide d'Orbigny, *Prod. de pal. strat.*, t. I, p. 379, 13<sup>e</sup> Et., n° 504, 1850.

(3) Leymerie, *Stat. géol. et min. du département de l'Aube*, p. 238, 1846. — Relativement au *Dysaster anasteroides*, il existe, dans le *Catalogue raisonné des Échinides* de MM. Agassiz et Desor, une confusion regrettable. En créant le nom d'*anasteroides*, M. Ley-

également au *Collyrites granulosus* le *Dysaster suprajurensis*, que M. d'Orbigny a établi dans son Prodreame pour un oursin kimméridgien de La Rochelle; cette espèce me paraît faire double emploi avec le *Dysaster anasteroides*, Leym., et par conséquent avec le *Collyrites granulosus* (1).

La plupart des échantillons qu'on rencontre dans l'Aube ont conservé leur test. A l'aide de la loupe, on reconnaît la structure de l'appareil oviducal, si difficile à étudier dans les oursins de ce genre. Il se compose de quatre plaques ovariales très distinctement perforées à leur extrémité; celle de ces plaques qui se trouve à droite, entre l'aire ambulacraire, latéro-antérieure et l'aire ambulacraire antérieure est beaucoup plus développée que les autres et de forme irrégulière; elle se prolonge jusqu'au centre de l'appareil oviducal et présente dans sa plus grande partie une apparence spongieuse et madréporiforme. Entre les plaques ovariales, au sommet de chacune des aires ambulacraires antérieures, s'intercalent trois petites plaques interovariales, granuleuses comme les autres et très finement perforées. On remarque l'analogie qui existe entre cet appareil oviducal et celui de certaines espèces de Cassidulides, notamment des *Holactypus*.

Le genre *Collyrites* a été établi, en 1835, par M. Des Moulins, dans les actes de la Société Linnéenne de Bordeaux (2). Ce ne fut qu'en 1836 que M. Agassiz publia son Prodreame des Échinides et fit connaître son genre *Dysaster*, dont les caractères correspondent exactement au genre *Collyrites*. Bien que l'antériorité fût évidemment en faveur de M. Des Moulins, tous les naturalistes adoptèrent

merie l'a donné à un Oursin de l'étage kimméridgien de l'Aube. MM. Agassiz et Desor, tout en adoptant le nom de *anasteroides*, l'ont appliqué à une espèce néocomienne très distincte, pour le gisement de laquelle ils indiquent Grasse, Martigues, Castellane, Escragnolle, Nérour, etc., sans mentionner aucune des localités kimméridgiennes signalées par M. Leymerie. M. d'Orbigny a fait cesser cette confusion en donnant à l'espèce du néocomien le nom de *Collyrites elongatus*.

(1) Alcide d'Orbigny, *Prod. de pal. strat. univ.*, t. II, p. 55, 15<sup>e</sup> Et., n° 183, 1850. Suivant M. d'Orbigny, le *Collyrites suprajurensis* ne diffère du *Collyrites granulosus* que par sa forme plus déprimée et creusée en dessous. Les nombreux échantillons que j'ai recueillis dans l'Aube, plus ou moins renflés en dessus, les uns entièrement plans en dessous, les autres légèrement évidés, démontrent que le *Collyrites suprajurensis* n'est qu'une variété du *Collyrites granulosus*.

(2) Voyez Des Moulins, *Études sur les Échinides*, p. 46. (Extr. des *Actes de la Soc. linn. de Bordeaux*, publiés le 15 août 1835.)

le genre *Dysaster* (1). M. d'Orbigny, dans sa *Paléontologie française*, vient de rendre à ce genre son nom le plus ancien (2); c'est un acte de justice, et, pour ma part, je m'empresse d'y souscrire. En résumé, j'ai recueilli dans l'étage kimméridgien de l'Aube quatorze espèces d'Echinides, réparties dans huit genres. Sur ces quatorze espèces, neuf sont propres à l'étage qui nous occupe, cinq s'étaient déjà montrées pendant l'époque corallienne. Sur les neuf espèces propres à l'étage kimméridgien, six sont nouvelles; trois seulement, le *Cidaris Orbignyana*, les *Hemicidaris Thurmanni* et *Purbeckensis* ont été signalés sur d'autres points de ce même étage.

M. Albert Gaudry fait la communication suivante :

*Note sur le mont Pentélique et le gisement d'ossements fossiles situé à sa base, par M. Albert Gaudry.*

Dans la séance du 6 février 1854, M. Duvernoy a présenté à l'Académie des sciences une notice sur les ossements fossiles de *Pikermi*, à la base du mont Pentélique (Grèce).

Ayant, pendant mon voyage en Orient avec M. Amédée Barmour, visité le gîte du Pentélique, je viens rendre compte de notre exploration à la Société.

Le mont Pentélique est situé au N.-E. d'Athènes. Il en est distant de 3 heures de marche. Sa crête court de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E. Elle est donc, selon la remarque de M. Sauvage (3), parallèle aux chaînes relevées par la dislocation du système achaïque de MM. Virlet et de Boblaye. On sait que ce système correspond sans doute au grand système pyrénéen de M. Elie de Beaumont.

---

(1) Le *Prodrome* de M. Agassiz n'a paru qu'en 1836, dans le premier volume des *Mém. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*. Il est vrai que, dans une note placée à la première page, M. Agassiz avertit que ce travail a été lu, le 10 janvier 1834, à la Société d'histoire naturelle de Neuchâtel, ce qui lui donnait une antériorité apparente sur les travaux de M. Des Moulins, mais il est certain qu'en pareille matière le point de départ est la date de la publication et non celle de la lecture.

(2) Voyez, *Paléontologie française. Terrains crétacés. Atlas*, t. VI, pl. 801 (Le texte n'a pas encore paru.)

(3) Sauvage, *Observations sur la géologie d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée*. — *Ann. des mines*, 4<sup>e</sup> sér., t. X. 1846.



La base du mont Pentélique est formée par des talcites de couleur verte; ces talcites sont très schistoïdes; ils renferment des petits lits de quartz blanc laiteux. Sur ces roches coule, au pied de la montagne, une abondante source qui va former, au milieu d'une campagne dénudée, une oasis charmante de végétation et de fraîcheur. Cette source est intarissable; si elle était utilisée, elle pourrait, dit-on, fournir à Athènes l'eau nécessaire à la consommation de la ville et des propriétés environnantes. Les dépenses pour conduire les eaux seraient moindres que pour forer des puits artésiens; au moins elles auraient l'avantage de présenter des résultats certains. On a déjà fait en pure perte des frais considérables pour les puits artésiens de l'Attique; les contournements, les irrégularités des roches calcaires amènent de grandes incertitudes sur la réussite de ces puits.

Au-dessus des talcites commencent les calcaires marbres. — D'abord les talcites deviennent calcarifères, puis leurs veines alternent avec les veines de calcaire, ou encore le calcaire reste pénétré de matières talqueuses; il emprunte à ces matières de belles couleurs vertes et rougeâtres; sur d'autres points il reste parfaitement pur, blanc, limpide, cristallin; alors l'épithète de saccharoïde le caractérise très exactement.

Les carrières des anciens sont taillées dans le calcaire saccharoïde; elles sont à ciel ouvert. Comme la montagne est naturellement escarpée, on n'avait point à creuser pour extraire le marbre; il suffisait d'abattre les roches faisant saillies. Les anciens exploitaient par grandes coupes; ils ont ainsi, sur le point où ils ont tiré le marbre, laissé de vastes tranchées perpendiculaires.

Cependant, çà et là, parmi les carrières, se présentent des cavités rectangulaires, sans doute formées dans les pans de roche par l'enlèvement d'un bloc de marbre qui avait plus spécialement séduit les artistes. C'était un grand travail que d'enlever ainsi une masse rectangulaire. Il fallait creuser autour du bloc désiré et ouvrir, sur quelque point de son périmètre, une cavité assez large pour faire manœuvrer des outils qui détachassent le bloc par derrière.

Si l'on songe qu'un des caractères essentiels de la sculpture grecque était le fini des détails, et que les anciens apportaient un soin religieux dans les moindres ouvrages dont étaient ornés les temples de leurs dieux, on s'expliquera comment les artistes mettaient un soin si grand dans le choix de leurs marbres.

Une voie tirée au cordeau servait à conduire les blocs du haut des carrières jusqu'au bas de la montagne. Cette voie existe encore;

elle est trop rapide; mais elle est taillée dans le roc vif, c'est-à-dire dans le marbre: exemple de grandes difficultés vaincues chez un peuple ignorant encore l'art de faire jouer la mine!

Les anciens devaient tailler en partie les marbres dans la carrière. On voit, contre la voie d'exploitation, un tambour d'une colonne de vaste dimension, resté encore près du lieu d'extraction de la roche. Le marbre blanc saccharoïde a été uniquement employé dans la construction des monuments d'Athènes subsistant aujourd'hui. Pour élever le palais récent du roi Othon, on vient de renouveler les anciennes exploitations. Un grand nombre des constructions de la moderne Athènes sont décorées des marbres du Pentélique.

Ces marbres ont été accusés d'être inférieurs à ceux de Carrare; ils sont plus veinés, et sont, dit-on, plus cassants et plus secs sous le ciseau. Ils ont été rangés parmi les marbres de seconde qualité, et à ce titre soumis à un droit d'entrée assez élevé pour équivaloir à une prohibition. Le ministre de France à Athènes, le baron Forth-Rouen, a réclané en faveur des Grecs. En effet, si leurs marbres ont une légère infériorité sur ceux de Carrare, ils n'en ont pas moins une telle supériorité sur les marbres de seconde qualité, qu'ils ne sauraient être confondus avec eux: le baron Rouen a demandé qu'ils fussent classés dans la catégorie des marbres de première qualité. Des réglemens viennent de faciliter leur introduction en France.

Les marbres blancs du Pentélique sont entourés par des schistes gris verdâtre et des marbres bleus qui constituent une partie de l'Hellade, et en particulier le sol d'Athènes, forment l'Hymette, le mont Lycabète, la colline de l'Aréopage, le monticule de l'Acropole. Ces élévations de terrain servent de piédestaux aux monuments antiques, tels que le Parthénon et le tombeau de Philopappus. Selon la remarque de Chateaubriand, par leur structure irrégulière, leurs masses à parois souvent abruptes, elles contrastent avec les colonnes symétriques groupées à leur sommet et contribuent à faire des ruines d'Athènes les plus belles ruines du monde.

Le gisement des ossements fossiles est situé à la base du Pentélique, dans une direction différente de celle des carrières. M. Amédée Damour et moi, nous y avons été conduits par le ministre de France et par le docteur Cheretis. Après deux heures et demie de marche, nous sommes arrivés à un groupe de masures, nommé Pikermi. A 300 mètres environ de Pikermi s'étend un vaste ravin couvert d'une riche végétation; dans le fond du ravin

court un ruisseau. Sur le bord de ce ruisseau se trouve le gîte des ossements; les couches présentent la disposition suivante :



La couche supérieure A est une argile sableuse jaunâtre ; elle est presque semblable à la couche des ossements. Sa formation est récente et semble se continuer journellement sur une très faible échelle par les apports des eaux de pluie qui coulent à la surface du sol, désagrégent les roches et les réduisent à l'état d'argile sableuse.

La couche moyenne B est épaisse de 10 mètres et plus. C'est un conglomérat diluvien, en général peu consolidé, renfermant des galets de quartz blanc compacte, de calcaire saccharoïde blanc, mélangé ou non de matière talqueuse, de talcite vert et de jaspe. Les différences de dimension des galets représentent les phases diverses du courant diluvien. Ce courant n'a point eu, de prime abord, toute son intensité, comme l'indiquent les galets de grosseur moyenne (B¹) placés à la base du conglomérat ; de plus gros galets surmontent les premiers : ils montrent que le courant avait acquis sa plus grande force (B²) ; ils atteignent et quelquefois dépassent un diamètre de 0<sup>m</sup>,6. Puis le courant a diminué de nouveau ; il n'a plus charrié que des cailloux de dimension moyenne (B³). Enfin son intensité baissant de plus en plus, il a seulement transporté de très petits galets (B⁴).

Dans ces diverses couches, je n'ai découvert aucune trace d'ossement fossile. Mais au-dessous des assises de galets, témoin irrécusable d'un transport violent des eaux, se trouve une couche argilo-sableuse, rougeâtre et veinée de blanc.

Là sont ensevelis les ossements de mammifères, objet d'un si grand intérêt pour l'histoire des faunes tertiaires. Un chasseur les découvrit le premier ; les Grecs en furent informés ; ils firent quelques fouilles, mais les Allemands ont les premiers donné une grande activité aux recherches des ossements. En 1839, M. Andreas

Wagner publia une notice sur les ossements fossiles de Pikermi (1).

Très récemment, un savant allemand, M. Roth, est resté à Athènes pour y entreprendre des fouilles laborieuses. Le ministre de France à Athènes, le baron Forthi-Rouen et le docteur Cheretis, directeur de la pépinière royale de Grèce, ont déjà fait des envois au muséum de Paris. Ils en préparent de nouveaux.

Le gîte des ossements est sans doute loin d'être épuisé; à la vérité, malgré mes recherches, je ne l'ai vu s'étendre que sur un espace restreint; mais, dans cet espace, l'abondance des débris fossiles paraît immense.

Les ossements de Pikermi n'ont point été réunis par quelque remplissage de fente ou de cavité, pendant la durée du courant diluvien. L'argile qui les renferme forme, au contraire, une couche continue; M. Amédée Damour et moi, nous l'avons suivie sur les deux parois opposées du ravin à une assez grande distance. Les ossements y sont souvent décomposés et presque toujours brisés. On n'a point encore trouvé d'animaux entiers; mais les ossements de divers individus et même de genres différents sont réunis pêle-mêle : preuve qu'ils ne sont point en la place où ont vécu les animaux. Avec les ossements, nous avons trouvé, disséminées dans l'argile sableuse, des traces de lignites trop décomposés pour permettre de discerner les végétaux auxquels ils doivent leur origine; je n'ai rencontré aucune coquille. Les ossements sont complètement pétrifiés; j'en ai vu plusieurs dont les cavités renfermaient de petits cristaux de quartz.

Voici l'opinion qui me semble la plus probable au sujet de la formation des couches de Pikermi :

Ces couches sont adossées contre le Pentélique. Je ne veux point entrer dans la question de l'âge de cette montagne. MM. Virlet et de Boblaye (2) font correspondre sa formation à celle de leur système calcaréo-talqueux, synchronique, pour eux, de l'étage phylladien de M. Cordier. M. Sauvage la fait correspondre à celle des terrains secondaires. Je me contenterai de faire observer qu'avant d'avoir reçu sa configuration définitive lors des dislocations du système achaique, le mont Pentélique peut avoir été émergé par suite de dislocations plus anciennes. Toujours est-il

---

(1) *Fossile Ueberreste von einem Affen und einigen andern Säugethieren aus Griechenland.* Prof. Andreas Wagner. München, 1839. *Mém. de l'Acad. de Bavière.*

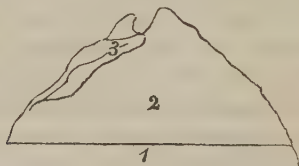
(2) *Expédition scientifique de Morée. — Géologie et minéralogie.* Puillon de Boblaye et Virlet, 1833.



que son relèvement ne peut être postérieur à la fin de la période crétacée. Ainsi tandis que les vastes couches des marnes blanches et des calcaires tertiaires se constituaient au sein de la Méditerranée, les versants du Pentélique appartenaient à la terre ferme, et les couches argilo-sableuses de Pikermi se formaient par la trituration lente des roches supérieures. Pendant les diverses époques tertiaires la vie se développait sur le continent comme dans les mers, et il devait arriver que les cours d'eau rassemblent çà et là des ossements d'animaux détruits. Les étages et en même temps les faunes tertiaires ont pu se succéder sans que le mont Pentélique, élevé au-dessus du niveau de la Méditerranée, ait eu à subir des dislocations ou des remaniements à sa surface. Je ne présente cette remarque que comme une hypothèse par laquelle je cherche à expliquer le mélange d'ossements appartenant à des mammifères d'étages différents. Plus tard, le grand courant diluvien est survenu ; il a entassé au-dessus de la couche à ossements de vastes assises de galets. Le courant diluvien ayant passé, il s'est constitué, au-dessus des galets, une nouvelle couche terrestre, à la formation de laquelle de petits cours d'eau ont encore pu concourir ; mais dans cette couche, nulle trace d'animalisation n'a paru.

Dans une excursion que je fis au mont Lycabète, près d'Athènes, je vis les marbres gris bleuâtres sillonnés par des crevasses renfermant des brèches ferrugineuses, rougeâtres. Le docteur Cheretis me dit que des ossements fossiles y avaient été trouvés. Il paraîtrait que les brèches rougeâtres, si communes au-dessus des calcaires de l'Attique, renferment souvent des ossements. Quelques fragments de ces brèches osseuses ont pu, dans les collections, se trouver mêlés à ceux de Pikermi.

Voici la disposition des couches du Lycabète :



1. Talcite grisâtre, décomposé, à paillettes fines.

2. Calcaire gris bleuâtre, marbre subcrystallin, dégageant par le choc du marteau une légère odeur bitumineuse. Ce calcaire est employé, avec celui du mont Hymette, à la construction des maisons d'Athènes. Son grand développement dans l'antique ville de

Cérès lui fait communément donner le nom de marbre d'Eleusis.

3. Brèche formée de gros fragments du calcaire précédent reliés par un ciment rougeâtre. Dans ces brèches, dit-on, se trouvent les ossements.

Après la communication de M. Albert Gaudry, M. Nérée Boubée émet l'opinion que le gouvernement français, en facilitant l'entrée des marbres étrangers, établirait une concurrence préjudiciable à notre industrie. Il croit que la France possède des marbres comparables aux plus belles variétés de la Grèce et de l'Italie.

M. de Verneuil fait en son nom et au nom de M. de Lorière une communication *sur la constitution géologique de l'Espagne*. Cette communication sera imprimée ultérieurement.

### Séance du 17 avril 1854.

PRÉSIDENCE DE M. D'ARCHIAC.

M. Albert Gaudry, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

#### DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. le ministre de la justice, *Journal des savants*, mars 1854.

De la part de M. Eugène Sismonda, *Elementi di storia naturale generale*, petit in-8, 247 p., vol. I, *Regno inorganico*. Torino, 1853.

De la part de M. Alexis Perrey, *Note sur les tremblements de terre en 1852, avec supplément pour les années antérieures* (extr. des *Mémoires de l'Académie de Dijon*, année 1852); in-8, 50 p. Dijon, chez Loireau-Feuchot.

*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 1854, 1<sup>er</sup> sem., t. XXXVIII, nos 14 et 15.

*L'Institut*, 1851, table; 1854, nos 1057 et 1058.

*Réforme agricole*, par M. Nérée Boubée, 7<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 66, février 1854.

*Société académique de Saint-Quentin. — Annales agricoles, scient. et indust. du département de l'Aisne*, 2<sup>e</sup> sér., t. IX et X; travaux de 1851 et de 1852.

*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, nos 122 et 123.

*The Athenæum*, 1854, nos 1380 et 1381.

*Jahrbuch*, etc. (Annuaire de l'Institut géologique I. et R. d'Autriche), in-4, 1853, 4<sup>e</sup> année; n° 3, juillet, août, septembre.

*Revista minera*, 1854, n° 93.

M. le Président annonce la décision prise par le Conseil d'envoyer aux membres de la Société, une circulaire relative à la réimpression des volumes IV, V et VI de la 1<sup>re</sup> série du *Bulletin* qui ont été brûlés.

Le secrétaire annonce l'ouverture de l'exposition des produits de l'Algérie dans un local de la rue de Bourgogne, n° 6. Les membres de la Société géologique y verront sans doute avec intérêt de nombreux échantillons de roches : des albâtres onyx, susceptibles d'être employés pour les plus beaux objets d'art; des marbres blancs saccharoïdes, comparables aux marbres les plus parfaits de Grèce et d'Italie; des lignites formant de bons combustibles; des minerais d'antimoine, de plomb sulfuré, de cuivre sulfuré et carbonaté, de fer oxydé, etc.

M. de Tchihatchef fait la communication suivante :

*Dépôts tertiaires d'une partie de la Cilicie Trachée, de la Cilicie Champêtre et de la Cappadoce*, par M. P. de Tchihatchef.

Les études auxquelles je me suis livré en 1853 dans les deux Cilicies servent de complément à celles que j'y avais faites trois années auparavant, et dont j'ai eu l'honneur de soumettre quelques résultats à la Société géologique dans sa séance du 15 avril 1850 (1).

En revenant encore une fois à Karaman, que j'avais déjà précédemment choisi comme point de départ pour l'intérieur de la Cilicie, et notamment pour l'exploration de la vallée de l'Ermenek,

---

(1) *Mémoire sur les dépôts sédimentaires de l'Asie Mineure*, *Bulletin de la Société géologique de France*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII; p. 388.

mon intention était de préciser l'étendue du développement que pourraient avoir à l'E. les dépôts miocènes dont j'avais constaté l'existence entre Karaman et Ermenek, ainsi que dans la vallée de l'Ermenek-sou, depuis la ville de ce nom jusqu'à l'embouchure de la rivière près de Sélévké.

A l'époque où, pour la première fois, je traversai cette vallée dans toute sa longueur, j'étais porté à croire que si, d'un côté, le domaine miocène se trouvait limité par la série de montagnes paléozoïques qui flanquent au S. la vallée, il en était probablement de même du côté opposé. Ainsi la contrée montagneuse, que j'apercevais très bien au N. et au N.-E., depuis Karaman jusqu'à la mer, me paraissait devoir figurer la rive septentrionale du golfe miocène que représentait à mes yeux la vallée de l'Ermenek, et c'est à cause de cela que j'avais, dans mon mémoire susmentionné, désigné ces dépôts de la Cilicie sous le nom de *bassin miocène d'Ermenek*. Mais lorsque, pour vérifier mon hypothèse, j'entrepris l'année passée une coupe à l'E. de la vallée, et parallèlement à cette dernière, en me dirigeant de Karaman à travers les plateaux élevés qui servent de *yaïla* (séjour d'été) aux tribus turkmènes jusqu'au massif de Karatach, qui borde le littoral au N.-E. de l'embouchure de l'Ermenek-sou, je ne fus pas peu surpris de trouver que toute cette vaste contrée montagneuse n'était encore que la continuation du domaine miocène dont je l'avais supposée être la limite septentrionale : bien plus, en continuant à rechercher cette limite, à laquelle j'avais cru jadis toucher de si près, je vis qu'elle reculait à mesure que j'avais ; en sorte que, avant de l'atteindre, il fallut traverser une partie de la Cilicie champêtre jusqu'au delà de Tarsus et puis s'élever au N. et gravir une bonne partie du versant méridional du gigantesque rempart du Boulgar-dagh. Il résulte donc de mes dernières explorations, que ce que j'avais appelé *bassin d'Ermenek* ne forme, en effet, qu'une très petite partie de l'énorme domaine miocène qui, depuis la ville d'Ermenek, s'étend non seulement à travers toute la vallée, mais encore se déploie au N. de cette dernière, depuis Karaman jusqu'à Lamas, et, de là, tout le long du littoral jusqu'au delà de Tarsus, n'ayant pour limites du côté du N. et N.-O. que les portions centrales du Boulgar dagh et de l'Ala-dagh et du côté du S. et S.-E. que les deltas du Sechoun et du Fjehoun, et les remparts du Giaour-dagh et d'Akyr-dagh aussi bien que les ramifications septentrionales de ce dernier. Aussi mon bassin primitif de l'Ermenek s'est développé de manière à embrasser probablement plus de dix fois l'espace que je lui avais assigné en 1848, car



il comprend maintenant une bonne portion des deux Cilicies et une partie de la Cataonie et de la Cappadoce, ce qui constitue indubitablement l'un des plus vastes dépôts miocènes que l'on connaisse. En me réservant de le décrire en détail dans un grand ouvrage sur la géologie de l'Asie Mineure dont la carte pourra faire apprécier l'étendue de ce bassin, je me contenterai pour le moment d'en signaler les localités les plus intéressantes, et je commencerai par la coupe que j'ai effectuée depuis Karaman jusqu'à Karatachi et de là jusqu'à Sélévké.

Au sortir même de Karaman, on s'élève doucement sur un plateau où percent les couches horizontales d'un calcaire jaunâtre ou blanchâtre dont l'*habitus* est complètement celui du calcaire lacustre. A 1 lieue  $\frac{1}{4}$ , on descend dans une gorge bordée des deux côtés par les dalles redressées d'un calcaire gris, à cassure conchoïde dont il est difficile de déterminer l'âge, vu l'absence complète de fossiles et de toutes relations avec d'autres dépôts; cependant, comme il est probable qu'il se rattache aux calcaires et aux schistes que nous signalerons tout à l'heure, et qui offrent une grande analogie avec les roches crétacées, il serait possible que les uns et les autres fissent partie de ce terrain. La gorge débouche sur un petit plateau arrosé par le Kudène-sou et vie; à côté du village du même nom on voit reparaître les mêmes calcaires, mais couronnés de couches horizontales d'un dépôt tertiaire probablement miocène; les couches du calcaire plongent au N.-O. La roche ne forme d'abord que des masses peu considérables le long du bord droit de la vallée du Kudène-sou; mais celle-ci ne tarde pas à être flanquée de hauteurs de schistes et marnes bleues et rouges, plongeant au N. 2 E. 50. Les dépôts miocènes ne figurent encore sur le sommet de ces hauteurs qu'en bandes comparativement assez minces, dont la disposition parfaitement horizontale contraste singulièrement avec les stries obliques que les couches redressées des schistes, calcaires et marnes, tracent le long des flancs de ces montagnes; cependant, à mesure qu'on remonte la vallée, la puissance des dépôts miocènes va toujours en croissant, et ils descendent de plus en plus vers les régions inférieures des montagnes, en sorte qu'à environ 2 lieues  $\frac{1}{2}$  de Karaman les remparts, qui des deux côtés encaissent la vallée, ne sont plus composés que de couches alignées avec une si parfaite symétrie, qu'on croirait y voir des corniches de maçonnerie tracées au cordeau; vers le sommet des montagnes elles se terminent par des tourelles et échan-crures variées, tandis qu'à leur surface elles se trouvent percées de nombreuses cavernes qui rappellent vivement les contours pitto-

resques de la vallée d'Ermenek; l'analogie devient encore plus frappante lorsqu'en les examinant de près on y découvre les mêmes richesses paléontologiques. En effet, tant que ces dépôts ne forment qu'un mince cordon sur les sommets des montagnes, le géologue qui remonte la vallée du Kudène-sou ne peut (à moins de gravir ces montagnes) juger de l'étendue de leur faune, bien que l'âge géologique de cette dernière se trouve suffisamment révélé par les blocs nombreux qui se détachent des hauteurs et jonchent le fond de la vallée; mais, du moment où ces dépôts se présentent à sa portée, il n'a que l'embarras du choix et du transport, tellement toute la contrée fourmille de fossiles. Voici d'abord ceux que je recueillis principalement sur le bord gauche de la vallée de Kudène, où l'on voit descendre au niveau de cette dernière des bancs horizontaux plus ou moins puissants, composés soit d'un poudingue plus ou moins fin ou d'un grès jaunâtre, soit de calcaire blanc amorphe ou cristallin, soit enfin de marnes grisâtres :

- Clypeaster scutellatum*, Marc. de Serr.
- Panopæa isaurica*, n. sp., d'Arch.
- Mactra Tchihatcheffi*, n. sp., d'Arch.
- Tellina*, voisine des *T. elliptica*, Brocc. ou *angulata*, Rein.
- , indét.
- (*Psammobia?*), n. sp., d'Arch.
- Lucina*, indét.
- *leonina*, *Cytherea*, id., Bast. (faluns de la Touraine, de Bordeaux, etc.).
- *scopulorum*, Bast. (des faluns de la Touraine et de Bordeaux).
- Venus*, n. sp., d'Arch.
- , indét. Moule intermédiaire entre la *V. crenulata*, Brocc., et la *V. Chione*, Lam.
- paraissant se rapporter à une espèce inédite de l'Astésan.
- , indét.
- , indét.
- , indét.
- *karamanensis*, n. sp., d'Arch.
- , moule voisin de la *V. rugosa*, Brocc.; *apud* Marc. de Serres, et de la *V. clathrata* des faluns.
- ressemblant à la *Cytherea affinis* des faluns de la Touraine.
- Cardium multicoatum*, Brocc., var.  $\alpha$ , Bast., ou *C. ciliare*, Lam.
- *hians*, Brocc.
- Arca tetragona*, Bast.
- *antiquata*, Brocc.
- Pecten scabrellus*, Lam.
- voisin du *P. burdigalensis*, Bast.

- Pecten*. Empreinte rappelant le *P. suborbicularis*, de Munst., Goldf.; forme très rare dans les dépôts de cet âge.  
 — très voisin du *P. subtripartitus*, d'Arch., de Biaritz.  
*Ostrea*, voisine de l'*O. palliata*, Goldf., ou *O. sacculus*, Duj., des faluns de la Touraine.  
 — *crassissima*, Lam. (*O. longirostris*, Goldf., pl. 81, fig. 8, espèce fort différente de l'*O. longirostris*, Lam.).  
 — id., variété *lata*.  
*Neritina*, n. sp., d'Arch.  
*Turritella turris*, Bast., var.  
 — , indét.  
*Cerithium plicatum*, Brong.  
*Pleurotoma subtuberculosa*, n. sp., d'Arch., très voisin des *P. tuberculosa*, Bast., *spinosa*, Grat., et var.  
 — , n. sp., d'Arch., ou *P. plicatula*, Grat., ou *acquensis*, id. ?  
*Fusus Tchihatcheffi*, n. sp., d'Arch.  
*Voluta*, fragment peut-être de la *V. rarispina*, Lam.  
*Ancillaria inflata*, Bast., Grat.  
*Oliva*.  
*Conus*, indét., espèce très courte, se rapprochant d'une inédite des faluns de la Touraine.  
 — , voisin du *C. turritus*, Lam., *apud* Grat.

Lorsque l'on compare les fossiles recueillis par moi dans la vallée de Kudène à ceux que m'avait fournis la vallée d'Ermenek (1) on ne peut s'empêcher de remarquer au premier coup d'œil les différences frappantes que présentent ces deux localités si voisines l'une de l'autre.

En effet, tandis que la vallée de Kudène est caractérisée par la richesse en espèces du genre *Venus*, par une abondance remarquable d'individus de *Turritella turris* et de *Pleurotoma subtuberculosa* et par une grande pauvreté en zoophytes et échinodermes, la vallée d'Ermenek, au contraire, a peu de *Venus*, et celles qui s'y trouvent appartiennent à une espèce différente (*V. gallina*, Linn.); de même les coquilles turriculées y sont en très petit nombre et encore dans un état de conservation qui les rend généralement indéterminables. En revanche, la vallée d'Ermenek abonde en *Echinodermes*, parmi lesquels le genre *Chelyaster* contient plusieurs espèces nouvelles; elle est également très riche en zoophytes et surtout en espèces du genre *Astræa*; enfin parmi les genres qui sont communs aux deux localités, presque tous y sont représentés par des espèces différentes. Ainsi, par exemple, parmi

---

(1) Voyez mon Mémoire susmentionné, inséré dans le *Bulletin*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, p. 388, séance du 15 avril 1850.

les *Panopæa* qu'on retrouve dans les deux localités, c'est la *Panopæa Faujasii* qui règne dans la vallée d'Ermenek, tandis que dans celle de Kudène on ne voit que la *Panopæa isaurica*, et encore cette dernière espèce n'y est-elle que clair-semée, tandis que dans la vallée d'Ermenek la *Panopæa Faujasii* constitue un des traits les plus caractéristiques de sa faune.

Non loin du village Kudène, qui est à peu de distance des sources du petit cours d'eau qui donne son nom à la vallée et va ensuite traverser la ville de Karaman, se trouvent les deux montagnes Megheuldagh et Gechlerdagh, qui n'appartiennent plus à l'âge miocène et sont probablement crétacées. Les dépôts miocènes, si largement développés dans la vallée de Kudène, continuent au S. et au S.-E. de cette vallée à se déployer sur une échelle encore plus grande. Tantôt ils forment des montagnes à contours fantasmatiques, percées de niches et de cavernes qui souvent sont utilisées par les habitants comme demeures, et donnent naissance à des villages vraiment troglodytiques, d'un aspect très original; tantôt ils se renflent en vastes plateaux sillonnés par quelques vallées qui servent aux tribus turkmènes (de la contrée de Tarsus) de *yaila*, ou de campement d'été, bien que la plupart de ces plateaux soient complètement dénués d'arbres et n'aient qu'une maigre végétation herbacée. Ces plateaux froids, nus et rocailleux, se trouvent échelonnés sur une ligne de plus de 24 lieues de longueur, depuis le village Kudène jusqu'au district nommé Karatach, limitrophe de Sélévké. Bien que sur tout cet espace la contrée revête un aspect différent de celui qu'elle présente dans la pittoresque vallée de Kudène, et que même les roches subissent des modifications fréquentes dans leurs teintes, leur texture, leur cassure, etc., elle n'en renferme pas moins une énorme quantité de fossiles miocènes; seulement, selon les localités, certaines espèces ou certaines familles prédominent aux dépens des autres. Ainsi, dans la région comprise entre Kudène et la vallée désignée dans le pays par le nom de *yaila d'Alibei* (1), les fossiles qui dominent sont :

*Astræa Ellisiana*, Defr.

*Schisaster*, indét.

*Solyma*?, Miln. Edw. et J. Haime.

---

(1) C'est une de ces nombreuses *yaila*, ou campements d'été, qui se trouvent entre Karaman et Karatach, et qui sont généralement désignées soit par le nom de la tribu ou par celui de son chef; la *yaila*



*Pecten*, voisin du *P. burdigalensis*, Bast.

— *scabrellus*, Lam.

*Ostrea foliosa*?, Brocc.

*Conus*, voisin du *C. deperditus*, Brug. in Brocc.;

ainsi que beaucoup de moules de Rostellaires, de Tellines, etc. On voit que sur l'espace susmentionné les zoophytes commencent à se montrer en plus grand nombre que dans la vallée de Kudène, où ils sont extrêmement rares. Leur accroissement devient beaucoup plus sensible à mesure que l'on avance de la *yaila d'Alibei* vers le misérable petit village Karatach, car les gorges profondes qui sillonnent les plateaux rocaillieux de cette contrée se trouvent souvent creusées entre des bancs horizontaux de calcaire pétri presque exclusivement de zoophytes et notamment d'*Astræa Ellisiana*, Defr., et de *Prionastræa irregularis*, Miln. Edw. et J. Haime. Ces masses formaient évidemment des récifs de polypiers dans cette partie de la mer miocène, et cela est d'autant plus probable, que ces parages paraissent avoir été limitrophes du cordon littoral de la mer, vu qu'ils se trouvent dans la proximité du Gechlerdaggh, dont je ne saurais, à la vérité, déterminer l'âge, mais qui, dans tous les cas, est très positivement antérieur à l'époque miocène. Aux zoophytes susmentionnés s'associent çà et là

*Cardium*, } indét.  
*Venus*, }  
*Arca antiquata*, Brocc.  
*Natica*, indét.

En se dirigeant du village Karatach, au S.-O., pour aller à Sé-lévké, on traverse la magnifique montagne de *Djebelhissar* qui, sous plus d'un rapport, pourrait arrêter longtemps le naturaliste comme l'archéologue; mais c'est surtout pour ce dernier et pour le botaniste qu'elle offre un intérêt bien vif; aussi m'a-t-elle fourni des observations fort importantes relatives à quelques types végétaux tout particuliers. Quant au géologue qui y arrive après avoir effectué la coupe que nous venons de faire depuis Karaman, il n'y voit que la continuation du vaste domaine miocène qu'il a déjà traversé; seulement il y constate de nouveau le phénomène que

---

*d'Alibei*, située à 6 lieues environ au S.-E. du village de Kudène, porte ce nom d'après Ali-bei (prince Ali), un des chefs de la tribu d'*Achtyoglou*, qui campe ici pendant l'été, jusqu'au mois de septembre, et va passer l'hiver dans les plaines chaudes de Tarsus.

nous venons de signaler relativement à l'accroissement des zoophytes, bien qu'ils soient tous très mal conservés et souvent à peine reconnaissables. Les autres fossiles miocènes n'y sont que faiblement représentés et se réduisent à des moules de *Trochus* et de *Pleurotoma*. Au reste, ces quelques traces acquièrent une importance toute particulière dans le groupe montagneux du Djebel-hissar, car quoiqu'il se rattache immédiatement aux dépôts miocènes situés entre cette montagne et Kudène, cependant la contrée y subit une métamorphose tellement tranchée, que sans les indices paléontologiques aucun géologue ne se hasarderait à déclarer comme tertiaires tous ces gigantesques rochers empilés les uns sur les autres sans aucune trace de cette stratification horizontale qui est si caractéristique pour les dépôts tertiaires de l'Asie Mineure en général. Entre Karatach-yaila (1) et Sélévké, la contrée reprend un peu sa physionomie tertiaire, tout en conservant dans sa faune le rôle prédominant aux zoophytes, malheureusement toujours plus ou moins mal conservés. Cette prédominance des zoophytes s'observe également dans les hauteurs qui forment le versant méridional du grand plateau de Karatach, hauteurs qui bordent l'horizon au N.-O., lorsque de Sélévké on longe le littoral pour se rendre à Tarsus. Cependant, à mesure qu'on s'éloigne de Sélévké, les montagnes, qui alternativement se rapprochent ou se retirent de la côte, deviennent de plus en plus pauvres en fossiles; la roche elle-même revêt une texture cristalline et se transforme presque en marbre blanc; néanmoins, d'un côté sa stratification horizontale, et d'un autre côté quelques rares traces de fossiles, et particulièrement de l'*Astræa Ellisiana*, Defr., ne peuvent laisser aucun doute sur la relation certaine de tous ces massifs avec les dépôts miocènes situés plus au N. et dont ils ne sont que la continuation ou l'extrémité littorale (2). Aussi s'avancent-ils en caps

---

(1) Ce village s'appelle indifféremment *Karatach-koi* et *Karatach-yaila*; c'est sous ce dernier nom qu'il figure sur ma carte.

(2) En parlant des dépôts miocènes du littoral cilicien, je n'ai point mentionné la grotte si célèbre parmi les anciens sous le nom de l'*antre de Corycus*, grotte qui se trouve dans la partie montagneuse de la côte, entre Sélévké et Ayach. Bien que cette localité classique, qui a fourni à Pomponius Méla des pages plus éloquentes que vraies, eût échappé jusqu'aujourd'hui aux voyageurs, et que j'eusse été assez heureux pour l'avoir visitée dans toute son étendue, cependant, comme je l'ai trouvée plus intéressante sous le rapport archéologique que géologique, je m'abstiendrai d'en parler ici; d'autant plus que j'en donne une description détaillée dans un travail sur les antiquités de l'Asie

assez sourcilleux vers la mer, en fornant le long de la côte (particulièrement entre Sélévké et la mer) une rangée de hauteurs silonnées de gorges, hauteurs dont les surfaces, extrêmement rocailleuses, rendent très pénible la marche des chevaux. Cependant, dans les parages de Lamas, toutes ces hauteurs s'éloignent considérablement du littoral et laissent entre elles et ce dernier une surface assez unie qui se déploie sans interruption jusqu'à Tarsus. Elle est revêtue d'une couche plus ou moins puissante de diluvium, à travers lequel percent cependant çà et là les roches miocènes, contenant l'*Arca biangula*, Bast., et l'*Ostrea crassissima*, Lam. Les dépôts de diluvium se manifestent d'une manière très nette le long des rives du Mesatlu-tchaï, près de son embouchure; ces rives sont fort élevées et exclusivement composées de couches puissantes de sable jaune avec galets, parmi lesquels plusieurs renferment des zoophytes et notamment de nombreux fragments d'*Astræa*. Entre Mersine, dont la petite baie sert de port à la ville de Tarsus, et cette dernière, la plaine est bordée du côté de la mer par une longue rangée de dunes de sable, et sa surface est composée de dépôts de sable calcaire et marneux, d'une teinte plus ou moins brune; au N., on la voit limitée par des hauteurs miocènes, derrière lesquelles se dresse le majestueux rempart du Boulgardagh. Non loin de Mersine, on entre déjà dans la vaste et fertile plaine, célèbre dans toute l'Asie Mineure sous le nom de Tchukurova, et dans laquelle sont situées les villes de Tarsus et d'Adana. La Tchukurova est revêtue d'une immense nappe de diluvium, dont l'épaisseur est fort différente, selon les localités. A une demi-heure de marche à l'E. de Tarsus, on voit le long des rives du Tarsus-tchaï (le *Cydnus* des anciens), qui se précipite ici en cataractes écumantes, de belles dénudations propres à faire apprécier la grande puissance que possède cette nappe diluviale dans les environs immédiats de la ville. Au reste, ces dénudations ne sont pas visibles pendant l'hiver, lorsque l'eau atteint le niveau des rives, tandis qu'en été, non seulement les deux parois diluviales qui encaissent le torrent sont parfaitement à sec, mais encore aperçoit-on dans le fond du lit qu'il parcourt des rochers

---

Mineure, qui sera prochainement publié dans le *Bulletin de la Société asiatique de Paris*; je me bornerai seulement à faire observer que l'ancre de *Corycus* est creusé dans le calcaire miocène. C'est une observation qui intéressera peu les mânes immortels de Pomponius Méla et de Strabon, qui, sans doute, n'y rêverent jamais aux fossiles miocènes.

de calcaire miocène. Une autre dénudation, encore bien plus intéressante, mais due à des causes artificielles, se présente dans Tarsus même, et tout à côté de la maison habitée (1) par le consul de Russie, à l'extrémité S.-O. de la ville. On y voit s'élever une rangée de collines échelonnées du N.-O. au S.-E., qui n'atteignent point le Cydnus et se perdent insensiblement au N. O., de manière qu'elles se trouvent en quelque sorte isolées au milieu de la plaine, dont elles ne constituent qu'un renflement local. Ces collines sont désignées par le nom de *Gueuzluk-kulé* (ce qui signifierait à peu près *vigie* ou *observatoire*) à cause de la vue étendue dont on jouit de leur sommet. Le grand nombre de poteries, figurines, monnaies antiques, etc., qu'on avait trouvées dans ces collines, ont donné lieu à des fouilles nombreuses qui, sur beaucoup de points, ont fait naître de belles dénudations bien plus importantes pour le géologue que pour l'antiquaire. En les examinant, on y voit les couches suivantes (de haut en bas) : 1° Couche de terre végétale peu puissante avec *Helix*, *Pupa* et autres coquilles terrestres vivantes ; 2° couches très puissantes de conglomérat, d'argile et de sable marneux, passant les unes aux autres ou alternant fréquemment entre elles, mais le plus souvent sans être disposées en strates bien tranchées ; ces conglomérats, argiles et marnes sont chamarrés de *Donax anatinum* subfossiles parfaitement conservés, auxquels se trouvent associés en moindre nombre et presque toujours brisés ou seulement à l'état de fragments :

*Venus verrucosa*, var. Linn.

— *decussata*, id.

*Pecten* indét., fragment très voisin du *P. grandis*, Sow.

— *benedictus*, Lam.

*Unio pictorum*, id.

— *littoralis*, id.

*Buccinum reticulatum*, Linn.

Comme les dépôts qui renferment ces fossiles paraissent faire partie de la nappe diluviale qui recouvre toute la plaine et dont j'ai signalé sur les rives du *Cydnus* une belle dénudation, il s'ensuit qu'ils reposent immédiatement sur le calcaire miocène. D'ailleurs cette nappe diluviale, si vaste à l'E. de Tarsus, est fort restreinte à l'O. et au N.-O. de cette ville, où elle se trouve immédiatement limitée par les collines miocènes qui s'avancent sans

---

(1) A l'époque où je me trouvais à Tarsus, c'est-à-dire au mois de juillet 1853.



discontinuation jusqu'au Boulgardagh. Aussi, lorsqu'on s'éloigne de Tarsus, à une heure de distance, seulement dans la direction de l'O. ou N.-O., on ne tarde point à voir apparaître les dépôts miocènes dans toute leur splendeur, en sorte que Tarsus pourrait servir de point central à une campagne paléontologique qui aurait pour objet l'exploration de cette intéressante contrée; car chaque excursion vers les nombreux villages qui se trouvent placés dans un rayon de 2 à 8 lieues de Tarsus ne donnerait au paléontologiste d'autre embarras que celui de rapporter le soir la totalité de son immense butin (1).

Voici les fossiles que j'ai recueillis dans les environs de Tarsus, et entre autres dans les parages de Dedelar, Siaret, Djengninkoi, Karamusat, près de la montagne de Djebelkef, etc., localités toutes situées de une à trois heures à l'O. et au N.-O. de la ville :

*Astræa Reussana*, Miln. Edw. et J. Haime.

*Clypeaster*, n. sp.

*Solen*.

*Lutraria elliptica*, Lam.

*Tellina*, indét.

—, peut-être la *T. compressa*, Brocc.

*Lucina columbella*, Lam.

*Venus islandica*, Brocc.; var. *Brocchii*, Desh., *Géol. de la Morée*.

— *dysera*, Linn.

— *Brongniarti*, Payr.

*Cardium hians*, Brocc.

—, voisin d'une espèce non nommée des faluns de la Touraine, et qui serait peut-être le *C. multicoatum*, Brocc., var.  $\alpha$ , Bast. ou le *C. ciliare*, Linn.

— *aculeatum*, Brocc.

*Chama*, indét.

*Arca tetragona*, Bast.

— *antiquata*, Brocc.

— *pectinata*?, Brocc.

— *tarsensis*, d'Arch., n. sp.

*Mytilus lithophagus*, Lam.

*Lithodomus*, indét.

*Pecten Benedictus*, Lam. (très commun dans les faluns de la Touraine).

*Spondylus quinquecostatus*, Desh., *Géol. de la Morée*.

---

(1) C'est naturellement l'hiver qu'il faudrait choisir pour de semblables excursions, car les fièvres, causées par un soleil brûlant, y mettraient bien promptement terme pendant l'été, ainsi que j'en ai fait l'expérience moi-même.

*Ostrea crassissima*, Lam. (*O. longirostris*, Goldf., pl. 84, fig. 8, différente de l'*O. longirostris*, Lam.).

— *id.*, variété.

— *lamellosa*, Brocc.

*Natica millepunctata*, Lam.

*Turritella incrassata*, Sow.

— *triplicata*, Brocc., ap. Nyst.

*Fusus*?

*Murex*, très voisin du *M. turonensis*, Duj.

*Conus pyrula*, Brocc.

Bien que ces fossiles, recueillis, comme je l'ai dit, dans un rayon de 1 à 3 lieues de distance tout autour de Tarsus, s'y trouvent le plus souvent indifféremment associés les uns aux autres, cependant j'ai remarqué quelques localités où la prédominance de certaines espèces est très prononcée; ainsi, par exemple, lorsqu'on se dirige de Tarsus vers le village Djengninkoi, situé à une heure de marche à l'O. de la ville, on voit peu à peu la nappe diluviale s'amincir et laisser percer les dépôts miocènes qui finissent par se développer avec une grande puissance dans les parages de Djengninkoi où ils forment d'immenses bancs horizontaux de calcaire crayeux, blanchâtres, sillonnés par des ravins profonds. Ces bancs sont pétris presque exclusivement de *Pecten Benedictus*, *Cardium hians*, *ciliare* et *aculeatum*, *Ostrea lamellosa* et quelques autres, mais on n'y voit presque point de coquilles univalves; bien plus, ces bancs, si remarquables par l'uniformité de leur faune et la richesse en individus, perdent tous leurs fossiles sur l'espace entre Djengninkoi et Karamusat, et ce n'est que dans les environs de ce dernier village qu'ils reparaissent, mais déjà indifféremment mélangés avec d'autres genres, et non pas bornés comme à Djengninkoi aux seules Ostracées ou Cardiacées.

Maintenant, si l'on compare l'ensemble des fossiles miocènes des environs de Tarsus avec ceux recueillis par moi dans les vallées de Kudène et d'Ermenek, on verra ressortir également ce caractère de localisation sur lequel j'insiste particulièrement comme caractéristique pour les faunes miocènes des différentes localités de l'Asie Mineure, lors même que ces localités font partie d'un seul bassin non interrompu. Or, la comparaison entre les fossiles de Kudène, d'Ermenek et de Tarsus prouvera encore que ces trois endroits ont peu d'espèces communes, et que, sous le rapport de la distribution respective des espèces dominantes, celles qui manquent le plus dans l'une sont, au contraire, les plus abondantes dans l'autre.

Après avoir jeté un coup d'œil rapide sur les dépôts miocènes des environs immédiats de Tarsus, et avoir signalé les quelques traits saillants de sa faune, traits qui sont loin d'indiquer même les contours du tableau paléontologique que des recherches plus étendues et surtout plus soutenues nous fourniront un jour, nous allons faire une coupe au N. de Tarsus en nous dirigeant de cette ville vers Namroun et en traversant ainsi les dépôts miocènes depuis la proximité du littoral cilicien jusqu'au versant méridional du Boulgardagh (1).

On chemine d'abord pendant une demi-heure au milieu des dépôts diluviens de la plaine, et on entre ensuite dans le domaine des collines miocènes composées ici de bancs horizontaux de calcaire crayeux renfermant quelques *Ostrea*, *Cardium* et *Mytilus*. Ce n'est qu'à trois quarts d'heure de Tarsus que l'on commence à monter légèrement sans que les dépôts diluviens aient cependant complètement disparu, car on en voit encore dans les vallées qui séparent les hauteurs. A 2 lieues environ de Tarsus, le calcaire devient siliceux en revêtant des teintes tantôt grises, tantôt blanches, et en prenant une texture grenue qui le porte à se désagréger facilement, en sorte qu'il donne naissance à des dépôts de sable coloré en jaune ou en rouge par l'oxyde de fer; le calcaire siliceux est d'abord sans fossiles, mais bientôt on y voit apparaître quoique par dépôts essentiellement locaux :

*Ostrea crassissima*, Lam. (*O. longirostris*, Goldf., pl. 82, fig. 8, différente de l'*O. longirostris* de Lamark).

— , n. sp.

— , indét.

A 3 lieues de Tarsus, on descend dans la vallée du *Cydnus* (Tarsus-tchäi). Cette vallée, désignée dans le pays par le nom local de Kechbukur, est bordée au N. par un rempart boisé, localement interrompu par des failles formant comme autant de portes naturelles qui encadrent des scènes détachées d'une magnifique contrée alpestre.

Le fond de la vallée est revêtu de dépôts diluviens dont les rives du *Cydnus* offrent de belles dénudations. En traversant le rempart susmentionné, on voit se décomposer en des groupes nombreux des hauteurs considérables qui vont toujours en croissant jusqu'à Namroun et se trouvent sillonnées par des gorges pro-

---

(1) Voyez coupe 2.

fondes, le plus souvent dirigées au N. et au N.-O. ; la roche revêt des formes extrêmement variées et pittoresques, et se montre le plus souvent fendue en parallélogrammes ; mais, depuis l'endroit où j'ai signalé les *Ostrea*, elle ne renferme plus aucune trace organique et perd même complètement l'aspect d'une roche tertiaire ; cependant à une demi-lieue de Tarsus, les huîtres reparaissent, et un peu plus loin on voit s'associer au calcaire siliceux des masses de conglomérat et de brèche fort solides, composées de galets de calcaire bleu, de quartz et de calcaire blanc (miocène). A 10 lieues au N. de Tarsus on gravit une gorge flanquée par des montagnes dont la roche, fort semblable au calcaire siliceux susmentionné, offre une stratification moins régulière, les couches étant plus ou moins fortement inclinées au S. et S.-S.-E. D'ailleurs des deux côtés les parois de la gorge se trouvent jonchées d'une immense quantité de Nummulites que mes Turcs se mirent à recueillir, dans l'espoir que c'étaient des médailles antiques qu'ils trouveraient moyen de vendre avantageusement aux voyageurs qui passeraient par Tarsus ; la grande majorité des Nummulites en question appartient aux *Nummulites spira*, de Roiss., et *N. bairitzensis*, d'Arch., associées à quelques *Natica* indéterminées et des fragments de *Nautilus zigzag*. On n'a pas plutôt dépassé cette partie de la gorge pour s'élever encore plus vers Namroun, que la roche subit un changement notable sans que l'aspect de la contrée s'en ressente ; le calcaire siliceux devient crayeux, friable, et puis passe à des marnes blanches à cassure conchoïde, rappelant vivement certaines marnes crétacées ou nummulitiques ; cependant ces roches ne renferment aucune trace de Nummulites, ni d'aucun autre fossile ; ils disparaissent tous comme par enchantement. Immédiatement après ce changement, on voit surgir de nouveau les calcaires siliceux blancs, stratifiés en couches horizontales ; ils composent tous les environs de Namroun, en sorte qu'on est de nouveau dans le domaine miocène, sans trop pouvoir se rendre compte de ce surgissement inattendu du dépôt nummulitique qui s'est présenté et s'est évanoui devant le géologue avec la même rapidité, sans lui permettre de saisir aucune relation avec les dépôts environnants. Il est probable qu'une étude plus étendue de la localité dont il s'agit finira par révéler les rapports de cet îlot nummulitique avec le terrain miocène, au milieu duquel il se trouve si mystérieusement enclavé ; cet espoir est d'autant plus fondé, que la présence d'un autre dépôt *éocène*, à proximité même de Namroun, a été constatée, ainsi que je l'apprends par une communication que je dois à l'amitié de M. le professeur



F. Unger dont les magnifiques travaux ont tant enrichi la science des végétaux fossiles. Or, le célèbre savant de Vienne vient de m'envoyer un travail qu'il a publié, il y a trois mois (1), et qui a pour objet des empreintes végétales très intéressantes, rapportées tout récemment du versant méridional du Boulgardagh par M. Kotchy, botaniste déjà depuis longtemps avantageusement connu par ses travaux sur la flore du Taurus, et que j'ai trouvé l'année passée établi à Gulekbogaz, où il a eu la bonté de m'offrir une cordiale hospitalité pendant plusieurs jours. Or, M. le professeur F. Unger a constaté que les plantes dont il s'agit sont décidément *éocènes*. Les dépôts qui les contiennent paraissent être tout à fait locaux et se trouvent dans une vallée latérale du Cydnus, à l'O. du défilé du Gulekbogaz (à une altitude d'environ 4000 pieds) et à ce qu'il paraît à quatre heures au N.-N.-E. de Namroun. La roche possède une tendance à une certaine schistosité et présente sur ses surfaces unies des empreintes rendues avec tant de netteté et de précision que, selon M. Unger, le dépôt dont il s'agit peut rivaliser avec les plus célèbres dépôts de plantes fossiles, tant sous le rapport de la nature de la roche que sous celui de la parfaite conservation des restes organiques qu'elle renferme. Ces restes ont fourni à M. le professeur Unger les huit espèces suivantes : *Podocarpus eocenica*, Ung., *Comptonia laciniata*, Ung., *Quercus Lonchitis*, Ung., *Daphnogene lanceolata*, Ung., *Diospyros myosotis*, Ung., *Andromeda vacciniifolia*, Ung., *Vaccinium acheronticum*, Ung., *Eucalyptus oceanica*, Ung. « Il en résulte, observe » M. Unger, que tous les débris végétaux de la localité dont il » s'agit appartiennent aux espèces déjà connues de la flore ter- » tiaire fossile, et offrent la plus parfaite identité avec celle de » Sotzka. Ces dépôts du versant méridional du Boulgardagh sont » donc identiques avec ceux de la Styrie méridionale et se rap- » portent à l'époque éocène. »

Comme je n'ai pas visité les parages où M. Kotchy a recueilli ces intéressants débris végétaux, je ne puis affirmer jusqu'à quel point les dépôts qui les renferment se rattachent au dépôt nummulitique que j'ai signalé au S. de Namroun ; dans tous les cas, les deux localités *éocènes* doivent être séparées par des dépôts miocènes, vu que ce sont ces dernières qui constituent les parages immédiats de Namroun, ainsi que nous le verrons tout à l'heure. La

---

(1) Dans le *December-Heft des Jahrganges 1853 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw.-Classe der K. Academie der Wissenschaften*, Bd. XI, p. 4076.

vallée de Namroun est extrêmement accidentée ; elle se relève au N.-N.-E. et au N.-N.-O. vers la portion centrale du Bouldardagh, en sorte qu'elle n'en est séparée que par une dépression, et que l'on peut franchir ici la crête du rempart et descendre à Bulgar-madène. La roche qui constitue les hauteurs limitrophes du Namroun ne laisse aucun doute sur son âge, car, bien que les fossiles n'y soient pas très abondants, ni variés ni bien conservés, cependant il y en a d'éminemment miocènes parmi ceux que j'y ai recueillis, savoir :

*Schisaster namrounensis*, J. Haime, n. sp.

*Lucina leonina* (*Cytherea id.*), Bast. (des faluns de la Touraine, de Bordeaux, etc.).

—, indét.

*Cardium hians*, Brocc.

*Spondylus*, indét., probablement nouveau.

*Ostrea crassissima*, Lam.

—, indét.

Fragment qui semble provenir d'une *Terebratula psittacca*, Lam.

*Dolium*, indét.

Il résulte donc de la coupe que nous avons effectuée (voy. Coupe 2) que depuis Tarsus jusqu'à Namroun, c'est-à-dire sur une ligne d'à peu près 10 lieues, les dépôts miocènes s'étendent sans discontinuation du S. au N., en remontant le versant méridional du Bouldardagh dont ils constituent en quelque sorte les contre-forts. Maintenant que nous avons pénétré assez avant dans le groupe montagneux qui forme une partie de ce rempart, au lieu de continuer à avancer au N., nous nous arrêterons à Namroun, pour nous diriger à l'E., afin de constater si le domaine miocène, dont nous venons d'apprécier l'extension du S. au N., se soutient également dans le sens de l'axe longitudinal du Bouldardagh, c'est-à-dire de l'O. à l'E. Or, voici ce que présente cette coupe. (Voy. Coupe 3.)

En sortant de Namroun, on ne fait pendant trois heures que gravir et descendre pour franchir des hauteurs à pentes plus ou moins escarpées que séparent des gorges profondes, très accidentées, dirigées le plus souvent au N.-N.-O. La roche est tantôt du calcaire siliceux, tantôt du schiste crayeux blanc, tantôt enfin du conglomérat ; ce dernier se présente quelquefois assez distinctement superposé aux schistes crayeux. Les calcaires siliceux offrent çà et là des traces d'huîtres miocènes. A 3 lieues à l'E. de Namroun, on rencontre une descente abrupte qui dure plus d'une demi-heure, et aussitôt les roches susmentionnées se trouvent remplacées par un calcaire gris foncé, compacte, à cassure conchoïde, exhalant

sous le marteau une odeur bitumineuse, et traversé de veines de calcaire spathique. Le calcaire gris compose des montagnes à contours variés ; ce sont tantôt des masses mamelonnées, sans aucun indice de stratification et traversées en tous sens par des fissures et des fentes, tantôt des rochers abrupts offrant une tendance à des formes colonnaires et terminés en tourelles, échancrures et saillies fort pittoresques ; enfin, d'autres fois la roche est disposée en couches qui plongent au S. ou au S.-O. 15-20, mais qui, sur quelques points, se présentent aussi presque horizontales ; c'est au milieu de cette roche, dont rien ne peut faire deviner l'âge, que l'on descend dans la vallée profonde et sauvage appelée à juste titre, vallée de l'Enfer (1) (*Djehanna deressi*) resserrée entre deux murailles du calcaire susmentionné qui est fait pour causer le désespoir du géologue, car il se trouve à son égard réduit aux dernières ressources de la science, c'est-à-dire à de simples conjectures puisées dans l'habitus général de la roche, et ce n'est qu'appuyé sur cette base chancelante et fragile qu'il se sentirait disposé à ranger ce calcaire plutôt dans les terrains secondaires (crétacés?) que dans les terrains paléozoïques ; mais, dans tous les cas, il est très certainement antérieur à l'époque miocène. Après avoir franchi la vallée, on trouve, pendant une heure et demie, une contrée extrêmement accidentée, et l'on descend dans une gorge profonde, dirigée de l'E.-S.-E. à l'O.-N.-O. Elle est bordée des deux côtés par des parois abruptes composées de conglomérat horizontalement stratifié ; parmi ses éléments constitutifs figurent des galets de calcaire gris et bleuâtre, et de calcaire blanc crayeux (probablement miocènes) ; ces derniers sont moins nombreux que les premiers. Le conglomérat dont il s'agit, associé à un calcaire jaunâtre siliceux très solide ou à un calcaire blanc crayeux, compose tous les environs du village Gulek, et leurs bancs horizontaux y couronnent toutes les hauteurs voisines. Gulek est situé sur le flanc occidental d'un rempart surbaissé, qui se dirige en moyenne au S.-E. et ne forme qu'une saillie très allongée de la masse centrale du Boulgardagh ; le long du flanc occidental du rempart susmentionné s'étend une vallée peu profonde et fort saccadée, qui constitue ce qu'on appelle la vallée de Gulek. Au N. du village (à une demi-heure de distance) le rempart se reuille en une hauteur couronnée par des ruines, ce qui lui a fait donner le nom de *Kalédagh* (montagne du Château). Du haut de cette montagne, le regard plonge dans une gorge profonde, célèbre chez les anciens sous le nom de *Pyles*

---

(1) Voyez coupe 3, 6.

*ciliciennes* (*Pylæ ciliciæ*) et que les Turcs désignent par le même nom que le village limitrophe : *Gulekboghaz* (défilé de Gulek) ; c'est entre les deux remparts de Kalédagh et de Hadjindagh (autrefois nommé Anachadagh) que la nature a creusé cet inexpugnable défilé qui, dès les temps les plus anciens, a toujours été considéré comme la clef de l'Asie Mineure pour ses communications avec les contrées situées à l'E. et au S. Le défilé, qui a environ 1 lieue de longueur, n'a, sur quelques points, que 8 à 12 mètres de largeur, se dirige en moyenne du N. au S.-O., et débouche à une heure et demie au N.-N.-E. du village Gulek, sur la hauteur qui en cet endroit forme une dépression ou un col. Le sommet du Kalédagh qui, comme nous l'avons vu, constitue le bord occidental du défilé, est composé de bancs horizontaux d'un calcaire jaunâtre, siliceux, très solide, à gros grains, à cassure esquilleuse, et, comme toutes les hauteurs voisines de Gulek où figure cette roche, accompagné des conglomérats susmentionnés. Le calcaire du Kalédagh renferme une foule de fragments de coquilles malheureusement toutes triturées ou mutilées à un tel point, qu'il devient impossible d'en obtenir aucune forme bien déterminable ; tout ce que j'ai pu en tirer se réduit à :

*Astræa*, indéterminé.

*Echinolampas Kleinii*, Agass.

Fragments d'Echinodermes, indéterminé.

*Cytherea*, indéterminé.

*Pecten*.

— ressemblant au *P. scabrellus*, Lam.

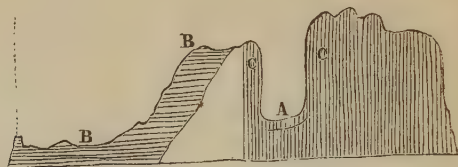
*Lima*?

Malgré l'insuffisance des indications paléontologiques, l'ensemble de tous les autres caractères porte cependant à admettre que les calcaires siliceux et les conglomérats des hauteurs de Gulek se rattachent aux dépôts de Tarsus et de Namroun et ne sont qu'une modification locale d'un seul grand domaine miocène.

Mais il n'en est plus ainsi lorsque, descendant de Gulek dans le défilé, on en examine les parois intérieures, car on les trouve composées d'une roche appartenant très certainement à une époque antérieure à l'âge miocène. En effet, tandis que le revers occidental du Kalédagh qui, comme nous l'avons vu, constitue le bord O. du défilé, est composé de bancs horizontaux de calcaire siliceux, le revers oriental de la même montagne ne présente que des couches presque verticalement redressées d'un calcaire blanc cristallin, passant à un calcaire bleuâtre ; il en est de même du bord



opposé (oriental) du défilé, car l'Anachadagh ou Hadjindagh est également composé de couches redressées du même calcaire, sans la moindre trace de fossiles. Voici à peu près la manière dont se présenterait une coupe faite du village de Gulek à travers le défilé :



A. Défilé de Gulek.  
B. Couches horizontales de dépôts miocènes.  
C. Couches verticales d'un calcaire blanc cristallin.

Il devient extrêmement difficile de constater les points de contact entre les bancs horizontaux qui revêtent le revers occidental (celui qui regarde le village Gulek) du Kalédagh, et les couches redressées du calcaire blanc qui composent son revers oriental (celui qui borde immédiatement le défilé) ; la relation entre les roches des deux revers non seulement n'est pas nettement indiquée par leurs rapports de superposition, mais cette relation est encore masquée par la similitude qu'elles présentent dans leur composition respective, car elles ne diffèrent souvent que par des nuances peu considérables ; cependant, malgré cette fusion apparente, que des études plus étendues feront sans doute disparaître, les roches des deux revers présentent deux points distincts essentiels. Le premier, c'est la dissemblance frappante dans leurs conditions stratigraphiques, et le second, c'est la présence des fossiles dans l'une, et leur absence complète dans l'autre ; il faudra donc admettre que les deux revers du Kalédagh appartiennent à deux époques géologiques différentes. Le revers occidental (celui qui regarde le village Gulek) serait très probablement miocène, et l'autre (celui qui regarde le défilé), antérieur à l'époque miocène (peut-être crétacé). C'est tout ce que, pour le moment, on pourrait se permettre d'énoncer, car tant que des recherches ultérieures n'auront pas éclairci la question, le Kalédagh pourra toujours être comparé à une médaille dont les deux revers sont évidemment composés de deux plaques de métaux différents, mais soudées de manière à ne point laisser découvrir au premier coup d'œil leurs points de contact.

De la coupe que nous venons d'effectuer depuis Namroun jus-

qu'à Gulek et le défilé des Pyles ciliciennes (voy. *Coupe 3*), il résulte, qu'en suivant la direction de l'axe de la masse centrale du Boulgardagh, le revers méridional de ce rempart offre à peu près la même succession de dépôts miocènes que dans la coupe faite verticalement à cet axe, c'est-à-dire de Tarsus à Namroun (voyez *Coupe 2*). Cependant les deux coupes présentent cette différence essentielle, que, dans cette dernière, la série des dépôts miocènes n'est interrompue que localement, et seulement sur un point très circonscrit, par un dépôt nummulitique, tandis que la première coupe (*Coupe 3*) nous a révélé sur deux points la présence d'une roche sans doute plus ancienne que l'étage éocène, et de plus appartenant probablement au noyau central du rempart du Boulgardagh, car, le défilé du Gulekboghaz pouvant être considéré comme une faille locale que nous offre l'extrémité S.-E. du rempart susmentionné, les roches qui présentent cette dénudation indiqueraient la charpente intérieure du rempart, tandis que les dépôts miocènes qui se trouvent sur le bord extérieur de l'un des bords de la faille (le Kalédagh) formeraient le revêtement superficiel de cette charpente.

Si maintenant nous nous dirigeons au N.-N.-E. du village de Gulek, en laissant le défilé à notre droite et en descendant dans la vallée arrosée par le Bosantasou, autrement appelé Tahtytchäi, nous aurons l'avantage de voir une partie du revers N.-E. du rempart du Boulgardagh dont nous venons d'examiner le revers opposé ou méridional. Nous commencerons d'abord par étudier la partie de ce revers N.-E. comprise entre le village de Gulek et le Bosantakhan, petit édifice qui sert de bureau d'octroi, et qui, à cause de cela, est connu sous le nom de *Gumruk* (douane). Il est situé à six heures environ au N.-N.-E. du village Gulek, près de la rive droite du Bosantasou (Tahtytchäi). En sortant du village de Gulek, on laisse à sa droite le défilé, masqué par le Kalédagh (qui, comme nous l'avons dit, forme le bord occidental de ce dernier), et l'on débouche sur un plateau situé au milieu des hautes montagnes qui constituent la partie centrale du Boulgardagh : elles sont composées de la même roche qui semble caractériser la charpente intérieure du noyau central de ce rempart ; mais, des deux côtés du plateau, elles se trouvent flanquées par des hauteurs à contours linéaires et composées d'un conglomérat probablement d'âge très récent. A trois heures de Gulek, ce plateau se rétrécit en une gorge étroite, arrosée par un ruisseau coulant rapidement au N.-N.-E., et bordée de deux côtés par des hauteurs considérables de marnes noires et grises, à cassure conchoïde, alter-

nant avec des conglomérats dont les principaux éléments sont des petits morceaux (de la grosseur d'une lentille) de quartz blanchâtre et de calcaire noir. Ces dépôts sont très nettement stratifiés et présentent un plongement régulier au S.-S.-E. de 35 à 40 degrés; ils se trouvent couronnés de couches horizontales de galets et de blocs de calcaire cristallin blanc et bleu; derrière les hauteurs que composent ces dépôts, c'est-à-dire à l'E. et à l'O. (des deux côtés de la vallée), on voit s'élever les montagnes du noyau central du Boulgardagh, composées de calcaire blanc et bleu, à couches fortement redressées, tendues et plissées. Les dépôts de marne, qui, comme nous l'avons dit, alternent avec les conglomérats, renferment des *Paludines* presque microscopiques, ainsi que quelques empreintes végétales; c'est donc un dépôt lacustre qui aura subi l'action d'un mouvement violent, postérieurement à sa formation. La vallée continue à être bordée par ces dépôts d'eau douce jusque près de l'endroit où elle débouche dans la vallée principale du Bosantasou où est situé le *khan* susmentionné. Or, ici les dépôts lacustres se trouvent brusquement interrompus par des masses très considérables de mélaphyre qui encadrent des deux côtés la vallée de Bosanta, et ne se trouvent que localement flanquées de collines arrondies de conglomérat incohérent, mélangé de sable jaune argileux et horizontalement stratifié. Ces collines, qui descendent bien avant dans la vallée de Bosanta, acquièrent çà et là de grandes dimensions, de manière à masquer les deux tiers de la chaîne élevée du Boulgardagh, qui, des deux côtés, surgit derrière les hauteurs de mélaphyre, et paraît être composée de couches plus ou moins redressées de calcaire blanc et bleu; les hauteurs de mélaphyre se détachent d'une manière tranchée, tant du noyau central de la chaîne que des dépôts récents susmentionnés (qui reposent sur leur versant N.-E.), par leur teinte rougeâtre et leurs belles forêts de cèdres.

Ainsi, nous voyons qu'une coupe, faite à travers l'extrémité orientale du Boulgardagh et s'étendant de son versant méridionale (village Gulek) jusqu'à son versant N.-E. (Bosanta-khan), ne nous offre plus un aussi grand développement de dépôts miocènes que sur le revers méridional de ce rempart. Mais nous ne tarderons pas à les retrouver lorsqu'en quittant la vallée de Bosantasou, qui sépare la chaîne du Boulgardagh de celle de l'Aladagh, nous nous dirigerons vers Karsanty-oglou, c'est-à-dire le long du versant méridional de cette dernière. En effet, à six heures environ au N.-E. du village Kizildagh, toute la contrée montagneuse que

l'on franchit, pour se rendre à Karsanty-oglou, est hérissée de hauteurs de grès et de calcaire qui, localement, renferment un grand nombre de fragments d'une Huître, espèce nouvelle, mais identique avec celle que j'ai recueillie dans les environs de Tarsus, où elle est associée à des fossiles éminemment miocènes. Ainsi, une bonne portion de la contrée comprise entre les villages Kizildagh et Karsanty-oglou peut être considérée comme faisant également partie du vaste domaine miocène développé sur une échelle si gigantesque le long du versant méridional du rempart du Boulgardagh, bien que, sous le rapport de la physionomie extérieure ainsi que sous celui des caractères oryctognostiques, les deux régions diffèrent grandement. Ainsi, les dépôts miocènes dont il s'agit en ce moment ne constituent point, comme dans la région du Boulgardagh, ces montagnes élevées et à contours hardis qui rappellent le type d'une époque moins récente que celle à laquelle ils appartiennent effectivement. Au contraire, dans la contrée entre Kizildagh et Karsanty-oglou, les dépôts miocènes forment de nombreuses séries de hauteurs, à la vérité plus ou moins considérables, mais dont l'ensemble présente un groupe qui se détache parfaitement du rempart de l'Aladagh, dont il constitue la lisière S.-E. En effet, presque partout le panorama imposant qui frappe les yeux du géologue se décompose très nettement en trois régions fort distinctes : d'abord il voit un groupe de hauteurs rougeâtres à contours ondulés, plus ou moins horizontalement rayées, se déployant, comme les vagues d'une mer, jusqu'aux masses beaucoup plus foncées qui figurent les contre-forts immédiats du rempart de l'Aladagh ; elles sont de mélaphyre ou de trachyte et forment le second plan ; enfin, au troisième et dernier plan, qui sert d'encadrement au tableau tout entier, on voit se dresser, derrière ces masses éruptives (au N.-O.), la crête dentelée du colosse imposant de l'Aladagh.

La roche qui constitue le groupe miocène figurant au premier plan est un grès tantôt jaune ou rouge, tantôt plus ou moins foncé, composé de grains de mélaphyre et de calcaire noir ; c'est celui-ci qui renferme presque exclusivement les fragments d'Huîtres susmentionnés ; il est le plus souvent friable et désagrégé, à couches soit horizontales, soit plongeant au N.-E. de 30 à 40 degrés. A mesure qu'on avance vers Karsanty-oglou et que l'on se rapproche du rempart de l'Aladagh, les roches des dépôts miocènes subissent des modifications de plus en plus prononcées : d'abord, aux grès susmentionnés on voit s'associer des poudingues, conglomérats et marnes blanches et bleues ; puis à Karsanty-oglou même,



le rempart au pied duquel se trouve le village et qui fait déjà partie des masses de l'Aladagh, n'est plus composé que d'un calcaire compacte plus ou moins siliceux, se rapprochant beaucoup de celui des environs de Namroun. Il renferme çà et là quelques restes organiques très mal conservés, parmi lesquels on peut distinguer cependant la *Prionastræa irregularis*, Miln. Edw. et Haime, la même que j'ai recueillie à Davas, où elle se trouve associée à des fossiles miocènes. De plus, entre Karsanty-oglou et Guiaourkoï (situé à une heure au N.-N.-E. du premier), le calcaire blanc presque cristallin renferme de belles *Astræa Defrancei*, Miln. Edw. et Haime; mais c'est aussi la localité la plus avancée au N.-E. du versant de l'Aladagh où j'aie été dans le cas de découvrir des fossiles quelconques; car plus loin, dans la direction de Farach, les conglomérats, marnes et calcaires que l'on voit surgir en masses très considérables sont complètement dépourvus de trace organique, bien qu'il soit très probable que cette série de dépôts fasse également partie du domaine miocène.

Après avoir traversé Guiaourkoï pour se rendre sur le plateau élevé de Hadjimanyai-lassi (à huit heures environ au N.-E. de Karsanty-oglou), on franchit pendant deux heures plusieurs hauteurs, composées de marnes blanches et jaunâtres rappelant beaucoup les marnes crétacées; elles sont tantôt horizontalement stratifiées, tantôt plongeant au S. et au S.-O., et alternent localement avec un grès jaunâtre ou d'un rouge sale, soit friable, soit très compacte. Les rives élevées d'un petit ruisseau nommé Kilardjik vers lequel on descend, à trois heures (au N.-N.-E.) de Karsanty-oglou, sont toutes striées par le grès jaune friable, plongeant au S.-O. En descendant encore plus bas, on voit surgir d'abord des couches horizontales de marnes blanches alternant avec du grès marneux, et plus loin, des couches puissantes de conglomérat, principalement composé de galets arrondis de mélaphyre, ce qui donne à ces dépôts une teinte très foncée; les couches sont tantôt horizontales, tantôt un peu inclinées, et çà et là on aperçoit les grès reposant très distinctement sur le conglomérat; celui-ci prend souvent une teinte rouge qui le fait contraster avec les teintes vertes et jaunes des marnes et grès qui le courent. A trois heures un quart (au N.-N.-E.) de Karsanty-oglou, la contrée est hérissée de hauteurs arrondies ou pointues, toutes composées de conglomérats, et couronnées de couches de grès et de marnes vertes, tantôt horizontales, tantôt inclinées au S.-E.; en même temps, les conglomérats se colorent d'un

rouge vif par l'oxyde de fer, dont les sables et les marnes qui contiennent les galets du conglomérat sont tellement imprégnés qu'on aurait probablement pu les exploiter avec avantage; d'ailleurs, j'ai aperçu à Guiaourkoï beaucoup de scories qui y attestent la présence de fourneaux pour la fonte du minerai; mais les habitants se refusèrent obstinément à me donner le moindre renseignement à cet égard, tant ils sont intéressés à soustraire les richesses naturelles du pays à la connaissance des autorités locales, car celles-ci ne manqueraient pas non seulement de s'emparer du produit de leur travail, mais encore de les y astreindre par la force pour en recueillir gratuitement tout le bénéfice, perspective qui menace les habitants de Guiaourkoi (1) plus que les habitants de tout autre village, vu qu'ils sont *chrétiens* et que par conséquent on se gêne encore bien moins avec eux qu'avec les *vrais croyants*.

En continuant toujours à nous diriger parallèlement à l'axe de l'Aladagh, c'est-à-dire au N. de Karsanty-oglou, on voit, à quatre heures au N.-N.-E. de ce dernier, les dépôts de marnes, grès et conglomérats, interrompus par des masses considérables de mélapyre associé à un calcaire blanc probablement dolomitique. Ces deux roches composent exclusivement la lisière méridionale de l'Aladagh jusqu'à Farach, où reparaissent, sur une énorme échelle, les conglomérats qui s'élèvent très haut le long du rempart de l'Aladagh et en couronnent les régions supérieures. Ces dépôts puissants continuent à se manifester de temps à autre jusque sur quelques sommets du rempart de Kermessdagh, qui fait face à celui de l'Aladagh, mais ils finissent enfin par disparaître dans la vallée du Seïhoun-tchaï, où ils font place aux terrains paléozoïques. Il est très probable que, d'un côté, tous ces dépôts de conglomérat se rattachent aux marnes, grès et calcaires à fossiles miocènes que j'ai signalés à Karsanty-oglou; ils se relient d'un autre côté aux dépôts du petit village de Hud, situé sur le revers oriental du rempart paléozoïque qui borde à l'E. la vallée du Seïhoun; or ces dépôts, que je n'ai point visités, sont décidément miocènes, à en juger par les fossiles que M. Russegger en a rapportés. Je les ai vus dans la belle collection de l'Institut géologique

---

(1) Le nom de *Guiaourkoï* (*Guiaour*, infidèle, et *koi*, village) est généralement donné, en Turquie, aux villages habités par les chrétiens, qu'ils qualifient quelquefois d'épithètes encore bien moins flatteuses, comme, par exemple, de *domouz* ou *hanzyr*, ce qui signifie *porc* ou *cochon*.

de Vienne, où malheureusement ils figurent comme les seuls représentants des collections paléontologiques de M. Russegger, collections qui, sans doute, n'étaient pas réduites à cet état de pénurie, vu le mérite incontestable de l'auteur, la durée de son séjour dans cette partie du Taurus, en sa qualité de mineur au service du vice-roi d'Égypte, et surtout la grande abondance de fossiles qui caractérise généralement les dépôts miocènes de l'Asie Mineure, ainsi que nous croyons en avoir donné des preuves. Quelles qu'aient été les circonstances regrettables qui ont privé la science de cette partie des travaux de M. Russegger, le peu que nous en possédons suffit cependant pour déterminer l'âge des dépôts de Hud, grâce à M. Hauer, qui a fait connaître les fossiles en question (1) ; nous les citerons d'après ce savant paléontologiste :

*Tróchus patulus*, Bast.

*Ancillaria glandiformis*, Lam.

*Conus acutangulus*, Desh.

— *antediluvianus*, Desh.

— , n. sp., avec des tours très saillants.

— *Russeggeri*, Hauer.

*Mitra scrobiculata*, DeFr.

*Pleurotoma rotata*, Brocc.

— *turricula*, id.

*Terebra pertusa*, Bast.

*Buccinum polygonum*, Brocc.

— *prismaticum*.

*Dentalium elephantinum*, Lam.

— *Bouei*.

*Pecten*, voisin du *P. flabelliformis*.

*Ranella marginata*, Brocc.

*Venericardia Jouanetti*, Bast.

J'admettrai donc provisoirement les parages de Hud comme le point le plus avancé au N. du domaine miocène, que nous avons déjà suivi sur un si vaste espace, quoiqu'il soit probable que les dépôts du même âge, ou du moins appartenant à l'époque pliocène, se trouvent très développés dans la contrée déserte et fort élevée comprise entre Genksyn, Ketchémégara et Gurum (2), où,

(1) Voyez *Berichte üb. die Mitth.*, publiés par W. Häldinger, 1848. Vol. IV, p. 344.

(2) Les vastes et arides plateaux qui occupent cette contrée sont au nombre des régions les plus inconnues de toute l'Asie Mineure, et ce ne fut qu'au péril de ma vie que je les ai parcourues l'année dernière ; ils fourmillaient de bandes armées, d'*Achars*, de *Fedjels* et d'autre tri-

à côté d'énormes dépôts lacustres, j'ai observé (notamment entre Ketchémégara et Gurum) d'autres dépôts exactement de la même roche que ceux du calcaire d'eau douce, et qui renferment des *Cerithium* voisins du *C. Lamarckii* (qui, comme on sait, se trouve dans le crag de Norwich). Je ne fatiguerai pas la Société par les longs détails qu'exigeraient tous ces dépôts malheureusement très pauvres en fossiles, et je me contenterai de considérer, ainsi que je l'ai dit, les parages de Hud comme le point le plus septentrional du grand domaine miocène, dont les deux points opposés à Hud se trouveraient de cette manière à Karaman et à Ermenek; en réduisant ainsi l'extension de ce domaine, qui se déploie presque sans interruption à travers les deux Cilicies et une partie de la Cappadoce, nous aurons une surface dont l'axe longitudinal pourrait être représenté par une ligne tirée entre Karaman et Hud (du S.-O. au N.-E.); or, cette ligne aurait plus de 70 lieues métriques de longueur, tandis que la largeur de ce domaine, dans son extension du S. au N., offrirait une moyenne de 15 à 20 lieues, et atteindrait, entre Karaman et l'embouchure de l'Ermenek-sou (près de Sélévké), environ 30 lieues. C'est, comme vous voyez, un beau champ ouvert aux explorations, mais où naturellement je n'ai fait que planter quelques jalons épars qui pourront peut-être guider un jour la marche des géologues.

Je terminerai mon mémoire en demandant à la Société la permission de lui dire encore quelques mots sur un dépôt éocène que j'ai eu le bonheur de découvrir dans des lieux où l'on eût été le moins porté à chercher un dépôt sédimentaire quelconque, car je l'ai constaté au milieu des rochers de mélaphyre qui constituent exclusivement les environs de Samsoun et qui se trouvent, pour ainsi dire, tellement fondus avec ces dépôts, qu'au premier coup d'œil il devient souvent impossible de les en distinguer. La

---

bus, qui, à l'époque (mois de septembre 1853) où le fanatisme d'une guerre religieuse donnait un nouvel essor à leurs instincts turbulents, croyaient trouver un motif très légitime de se livrer ouvertement au pillage, sous la protection même de l'étendard de Mahomet, bien qu'ils n'eussent pas besoin de ce prétexte, puisque de tout temps ces contrées lointaines de l'Anti-Taurus ont eu constamment à souffrir de leurs insatiables déprédations. Il est probable que lorsque, de nos jours, on a déclaré, du haut de la tribune, que les chrétiens de la Porte coulaient des jours heureux et paisibles, on n'a pas demandé de certificat aux villages arméniens et grecs de l'Anti-Taurus, tâche du reste assez difficile, attendu qu'il aurait fallu avant tout aller les voir sur les lieux, ce qui, je puis l'assurer, n'est pas très commode.



ville de Samsoun est située sur une plage bordée au N.-O. par une hauteur allongée qui s'avance vers la mer et forme le promontoire nommé Kayalu-bouroun; du côté opposé (S.-E.), la plage s'élargit en une belle plaine que traverse le Merd-Irmak; enfin au S.-O., elle est limitée par un groupe pittoresque de montagnes, dont les flancs sont sillonnés de vallées étroites et de ravins qui débouchent dans la plaine susmentionnée. Toutes les hauteurs limitrophes de la ville sont composées de mélaphyre et de trapp; aussi mon attention fut vivement attirée par le grand nombre de coquilles marines que je vis répandues sur les coteaux et dans les ravins, à peu de distance au N. du village de Kadikoi, à une demi-lieue à peu près au S. de Samsoun et de la mer, et à environ 80 ou 90 pieds au-dessus de cette dernière. Ces coquilles, dont quelques-unes sont très roulées; appartiennent presque toutes à des espèces encore vivantes de la mer Noire, des *Tellina*, *Venus*, *Cardium*, *Pecten*, associées à une variété de l'*Ostrea edulis* et à la *Rotella lanceolata*, Lam. Je n'y recueillis, à l'état fossile, qu'une *Natica* et la *Turritella subangulata*, Brocc. La surface des rochers de trapp, sur laquelle ces coquilles sont disséminées, se trouve, çà et là, revêtue de dépôts plus ou moins minces, d'un calcaire marneux, ayant exactement la même teinte foncée que la roche qui leur a fourni leurs éléments constitutifs et sur laquelle ils se trouvent souvent tellement moulés, qu'ils en suivent tous les contours. En effet, le long des ravins et sur la pente des coteaux, on aperçoit les surfaces arrondies des rochers de trapp qui percent fréquemment, revêtues de ces dépôts qui parfois sont réduits à une pellicule intimement soudée avec la roche. Or, ce sont ces petits lambeaux, qui échapperaient si aisément à l'œil le plus exercé, qui renferment des *Nummulites Ramondi*, Defr., *N. irregularis*, Desh. (ou *Murchisoni*, Brun.), des Alvéolines, Operculines, *Orbitoidea*, ainsi qu'un grand nombre d'empreintes et de fragments de coquilles indéterminables, mais à faciès plus ou moins nummulitique.

La présence, dans les environs de Samsoun, de ces dépôts nummulitiques, aussi bien que celle des coquilles encore vivantes, conduit à deux conséquences qui ne manquent pas d'un certain intérêt, savoir :

1. Les mélaphyres et les trapps, qui jouent un rôle très important dans toute cette partie du littoral septentrional de l'Asie Mineure, ont dû avoir effectué leur éruption antérieurement à la période nummulitique.

2. A une époque très récente, et peut-être même contemporaine de l'homme, cette partie du littoral, et conséquemment plusieurs

des montagnes de mélaphyre et de trapp qui le bordent, a dû se trouver immergée, de sorte que les flots du Pont-Euxin roulaient, non seulement par-dessus la plaine où est située aujourd'hui la ville de Samsoun, mais encore baignaient les flancs des hauteurs qui portent le petit village de Kadikoi, éloigné de près de 2 lieues de la mer.

*Dépôts tertiaires du midi de la Carie et d'une partie septentrionale de la Pisidie, par M. P. de Tchihatchef.*

L'espace de près de 9 lieues qui sépare la chaîne de *Latmus* de celle de *Lida*, et qui est plus ou moins fortement accidenté, offre une succession intéressante de dépôts lacustres et marins probablement tertiaires, bien que çà et là ils soient interrompus par des roches beaucoup plus anciennes; ces dépôts continuent à s'élever le long du versant septentrional de la chaîne de *Lida*, qu'ils traversent, pour en longer ensuite le versant méridional, où la présence des fossiles permet de déterminer leur âge, ce qui n'est pas toujours le cas avec ceux de ces dépôts compris entre les deux chaînes susmentionnées. Nous allons d'abord les signaler dans la région limitée par ces deux chaînes.

La plaine diluviale de Melassa se déploie au S. de cette ville sans offrir le moindre affleurement de roche en place; mais à 2 lieues 1/4 de la ville, la contrée devient accidentée, et l'on voit de tous côtés des hauteurs composées de grès jaune friable, à petits grains, passant à un conglomérat fin; çà et là, ces grès se trouvent interrompus par une roche de teinte blanche friable, très légère, chamarrée de cristaux décomposés de feldspath et d'amphibole, et offrant tous les caractères d'une roche cristalline désagrégée, qui n'est plus à sa place primitive, mais dont les éléments constitutifs ont été enlevés par l'action de l'eau et déposés ensuite en couches, le plus souvent horizontales, quelquefois inclinées sous un angle de 10° à 20° au N. 4 O. (1). Les grès jaunes paraissent être plus anciens que les conglomérats, car ils se trouvent souvent posés au-dessous de ces derniers. Quant aux dépôts résultant de la désagrégation des roches cristallines, je ne les ai vus nulle part placés à l'égard des grès, de manière à pouvoir découvrir les relations entre leurs positions respectives, car ils se trouvent séparés les uns des autres par des ravins creusés dans le

---

(1) Toutes les orientations indiquées dans ce mémoire se rapportent au méridien magnétique.

diluvium, qui ne permettent guère de découvrir aucun point de contact; les roches désagrégées, les grès et les conglomérats ne paraissent point renfermer de fossiles. Jusqu'à preuve du contraire, je suis disposé à considérer ces trois roches (roches désagrégées blanches, grès et conglomérats) comme appartenant à la même époque géologique et ayant été déposées dans des bassins circonscrits et locaux. En effet, elles disparaissent à 3 lieues  $1/4$  environ au S. de Melassa et se trouvent interrompues par des hauteurs de calcaire paléozoïque, disposées en couches plus ou moins inclinées; cependant ces hauteurs ne forment qu'une bande d'une largeur peu considérable; leur versant méridional s'abaisse doucement vers une surface unie qui se déploie jusqu'au pied de la chaîne de *Lida*, désignée dans le pays par le nom de Tchakmaklydagh; or, sur le versant méridional des hauteurs paléozoïques susmentionnées, les grès jaunes et les conglomérats reparaissent et continuent, en acquérant de plus en plus une puissance énorme, jusqu'aux contre-forts de la chaîne de *Lida*, où dans les parages d'Ulach (situé à environ quatre heures au S. de Melassa) le calcaire paléozoïque se montre de nouveau; mais on n'a pas plutôt quitté le village (Ulach) pour se diriger vers la chaîne de *Lida* que les grès et les conglomérats recommencent à surgir; ils forment d'abord des collines arrondies traversées du N. au S. par une plaine ondulée qui peut avoir  $3/4$  de lieue de longueur depuis Ulach jusqu'à Tchamkoi, puis ils s'élèvent en hauteurs, soit saccadées, soit plus ou moins aplaties, qui constituent le col par lequel on franchit la portion centrale de la chaîne; cependant, à mesure qu'on s'avance au travers de cette dernière, les grès jaunes et conglomérats passent insensiblement à un calcaire chamarré d'alvéoles et de petites cavités de teinte blanchâtre ou grisâtre, à cassure éminemment conchoïde, à texture compacte; en un mot, ayant au plus haut degré l'aspect si caractéristique du calcaire lacustre; il est plus ou moins nettement stratifié, et les couches plongent le plus généralement au S. 10 O. 20-25. A 2 lieues environ au S. d'Ulach, un thonschiefer gris cendré, à surface tantôt brillante, tantôt terne ou mate, vient brusquement interrompre les dépôts lacustres; il forme des hauteurs qui dominent ces dernières; ses couches sont fortement redressées, plissées et tordues en tous sens; tantôt elles se présentent soulevées verticalement, tantôt elles plongent au S. 2 O. 65°-80°; cependant les dépôts lacustres, tout en disparaissant ici dans le fond même du col ou dépression qui traverse la chaîne de *Lida*, révèlent leur présence sur les flancs des hauteurs de thonschiefer qui, dans ces parages, se dressent à l'E,

du col et paraissent constituer la portion centrale de la chaîne. D'ailleurs, les dépôts calcaires, localement interrompus par le thonschiefer, reparaissent bientôt en masses très considérables, et on les voit dans les parages de Yénikoi (situé à trois heures au S. d'Ulach) revêtir comme d'une nappe blanche toute cette partie de la chaîne. De plus, bien que les calcaires de Yénikoi aient une teinte moins foncée et une texture beaucoup moins compacte, ils font évidemment partie des mêmes dépôts signalés plus haut, et appartiennent conséquemment au même âge; aussi, comme à Yénikoi, ces calcaires renferment des Lymnées et des Planorbes; il ne peut donc plus y avoir de doute sur leur origine. Les dépôts lacustres forment à Yénikoi un plateau ondulé qui, plus au S., s'abaisse en une surface presque horizontale, toute jonchée de fragments de calcaire lacustre, ainsi que d'une énorme quantité de morceaux plus ou moins anguleux d'oxyde de fer hydraté, probablement empruntés non aux dépôts lacustres, mais aux roches paléozoïques qui constituent la chaîne de Lida à l'O. et à l'E. du col dont elle est traversée. A 1 lieue  $1/2$  environ au S. de Yénikoi, commence toute une série de dépôts lacustres et de thonschiefer s'interrompant et se remplaçant mutuellement et formant une suite de dépressions et de hauteurs souvent très élevées (1), dont le thonschiefer et les dépôts lacustres se disputent alternativement la possession; cette succession se répète sur une ligne de plus de 3 lieues

---

(1) Je regrette beaucoup de ne pouvoir pas utiliser ici les nombreuses mesures hypsométriques que je n'ai pas manqué d'effectuer dans ma dernière campagne, ainsi que je l'avais fait dans mes expéditions précédentes; l'indication des hauteurs eût pu faire apprécier les altitudes très considérables auxquelles s'élèvent toutes ces séries de dépôts qui traversent la chaîne de Lida; il est probable que le col par lequel on franchit cette chaîne n'a pas moins de 5000 pieds. Comme j'avais prévu que dans les circonstances politiques où je me trouvais, les observations correspondantes ne pourraient guère se faire à Constantinople, où l'on avait tant de choses à observer, j'eus recours à la bonté de M. Kreil, afin de profiter des observations barométriques qui s'exécutent dans le bel établissement qu'il dirige d'une manière si distinguée. Il est vrai que la station de Cronstadt (Transylvanie) est bien éloignée du théâtre de mes opérations, mais dans l'impossibilité d'en obtenir de plus rapprochée, c'était la seule ressource qui me fût restée. Lorsqu'à mon retour de Constantinople je repassai par Vienne (au mois de novembre 1853), je remis à M. Kreil mes observations qu'il se chargea de calculer. Malheureusement les nombreuses occupations qui absorbent tout son temps ne lui ont pas permis jusqu'à présent de m'envoyer son travail.



de longueur, depuis les parages de Yénikoi jusqu'à Geramo. Il serait trop fastidieux d'énumérer toutes ces alternances *topographiques*; la coupe ci-jointe en pourra donner une idée (voy. *Coupe 1*). Nous y ajouterons que, çà et là, les lambeaux des dépôts lacustres couronnent les hauteurs de thonschiefer et ont le plus fréquemment leurs couches légèrement inclinées au S.-O., c'est-à-dire d'une manière conforme au plongement du thonschiefer, avec cette différence, que les couches de ce dernier sont toujours très fortement redressées. C'est à travers des dépôts lacustres d'une énorme puissance que l'on descend par le versant méridional de la chaîne de *Lida* dans une plaine qui se rattache immédiatement à la vallée accidentée où se trouve le misérable petit village Geramo, situé à deux heures de marche de la mer (1).

A Geramo, les dépôts lacustres disparaissent de nouveau, mais d'une manière tout à fait insensible et sans qu'on puisse découvrir leur superposition au calcaire gris compacte (probablement paléozoïque, plongeant au S.-O.), que l'on voit former des rochers considérables dans la vallée. Ce calcaire alterne localement avec du thonschiefer et continue depuis Geramo jusqu'au golfe de Kos; il forme des masses élevées qui plongent d'une manière abrupte dans la mer et se trouvent rangées en plusieurs séries plus ou moins parallèles de l'O. à l'E., en sorte que la chaîne de *Lida* ne se termine point vers le golfe susmentionné par un versant continu; au contraire, ce versant est composé de plusieurs chaînes que sillonnent des vallées profondes, ce qui fait qu'en longeant ces dernières, on marche depuis Geramo jusqu'à Djova, dans la direction de la mer, et à peu de distance de cette dernière, sans cependant la voir, à moins de suivre, par un sentier très escarpé et presque impraticable aux chevaux les flancs des rochers qui plongent immédiatement dans le golfe.

Les dépressions et vallées, dont sont sillonnées les différentes rangées de montagnes qui constituent le versant méridional de la chaîne de *Lida*, présentent entre les roches anciennes et les dépôts

---

(1) Il en résulte que Geramo n'est pas correctement marqué sur la carte, où, antérieurement à l'exploration que je viens de faire de ce pays, je l'avais placé d'après celle de M. le docteur Kiepert; au reste, toute la partie de la carte entre Melassa et Geramo, entre Geramo et Djova, et entre Djova et Moula, est à refaire, car les distances que j'ai trouvées sont toutes trop grandes relativement aux indications qu'elle donne; malheureusement je ne puis plus faire ces corrections, qui d'ailleurs occasionneraient un remaniement complet du réseau topographique.

récents la même fréquence de succession que j'ai signalée dans la coupe au travers de la masse centrale de cette chaîne ; seulement, au lieu de dépôts lacustres qui figurent dans cette dernière, ici ce sont les dépôts marins, et nommément de l'âge miocène, qui jouent le rôle principal, ainsi que nous allons le voir en traversant obliquement la chaîne de *Lida*, depuis Geramo jusqu'à Moula.

Au sortir même de Geramo on voit partout un calcaire jaunâtre rempli d'empreintes et de fragments, non seulement de *Lymnées*, de *Planorbes* et de *Paludines*, mais contenant aussi beaucoup de *Pecten* voisin du *Pecten burdigalensis*, Bast (1). Ce dépôt forme des masses aplaties qui, à une demi-heure de marche de Geramo, descendent par une pente rapide à l'E.-N.-E., et se trouvent interrompues par des rochers de calcaire gris, à cassure conchoïde et à texture compacte ; malheureusement la roche non seulement ne renferme aucun fossile, mais ses relations avec les dépôts miocènes ne sont nulle part exposées. A en juger par le *facies*, il est probable que ce calcaire fait partie des terrains paléozoïques. A 2 lieues E.-N.-E. de Geramo, la contrée se relève de nouveau et le calcaire prend d'abord une texture schisteuse et puis passe insensiblement à un thonschiefer luisant, qui plonge tantôt au N. 2 O. 70, tantôt au S. En s'élevant le long de la hauteur que compose ce thonschiefer, on aperçoit (à 2 lieues 1/2 environ de Geramo) une marne jaunâtre associée à un calcaire gris plongeant l'un et l'autre au N. 12 O. 20 et renfermant (surtout le calcaire qui en est tout pétri) un grand nombre de fossiles, parmi lesquels figurent :

*Tellina*.

*Lucina divaricata*, ou *ornata*, Ag.

— *lidaensis*, n. sp., d'Arch.

*Venus*, n. sp., d'Arch.

— ?

— , voisine de la *V. suberycinoides*, Desh.

*Cardium*, ayant la forme du *C. oblongum*, Chemn., et du *C. multicostratum*, Brocc.

— ?.

*Pecten*.

*Natica millepunctata*, Lam.

*Fusus*.

*Voluta*.

*Oliva*.

---

(1) Je m'empresse de faire observer qu'ici comme dans mes précédentes publications géologiques sur l'Asie Mineure, la détermination

Excepté ces fossiles, le calcaire gris coquillier renferme un grand nombre de moules de coquilles turriculées indéterminables.

Les marnes jaunâtres et le grès calcaire gris, qui contiennent les fossiles dans les parages susmentionnés, sont plus ou moins nettement stratifiés avec un plongement dominant au N. 12° O. 20°. A 3 lieues 1/4 de Geramo, les dépôts tertiaires se trouvent de nouveau interrompus par le calcaire paléozoïque(?) dont les couches plongent au S.-O.; il ne constitue qu'un phénomène tout local, car aussitôt les marnes et les calcaires fossilifères susmentionnés reparaissent; ils passent alternativement à un grès jaune tantôt compacte, tantôt friable, et rappelant plus ou moins les grès mentionnés au S. de Melassa (voyez *Coupe* 4, 6 grès jaunes et conglomérat sans fossiles), ce qui pourrait faire supposer que ces derniers, bien que dépourvus de restes organiques, appartiennent au même âge que ceux caractérisés par les fossiles susmentionnés; cette analogie entre les deux dépôts de grès jaune devient d'autant plus prononcée, que les grès jaunes fossilifères, dont il s'agit, se rattachent, comme les grès non fossilifères de Melassa, à de puissants dépôts de conglomérats; seulement les grès et les conglomérats de Melassa ont leurs couches inclinées au N.-O., tandis que ceux qui nous occupent en ce moment présentent un plongement au S.-O. de 15 à 20°.

Les calcaires gris fossilifères, ainsi que les conglomérats auxquels ils se rattachent, continuent à se manifester jusqu'à une distance de 5 lieues environ au N.-E. de Geramo. Depuis l'endroit (à 3/4 de lieue environ au N.-E. de Geramo) où, comme je l'ai dit, les dépôts tertiaires, interrompus momentanément par le calcaire paléozoïque, reparaissent de nouveau, la contrée devient très montagneuse, et les hauteurs que ces dépôts composent s'abaissent du S.-O. au N.-E. vers une des chaînes centrales de *Lida* qui sert de bord septentrional à ce bassin tertiaire, bassin hérissé de cônes et de plateaux qui paraissent avoir figuré comme autant d'îles.

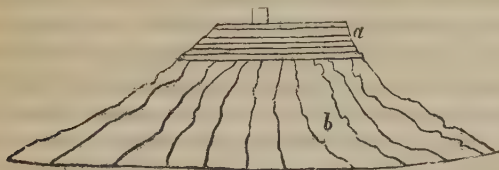
La chaîne susmentionnée, composée de calcaire probablement paléozoïque, constitue la limite des dépôts tertiaires qui se présentent entre Geramo et Moula, c'est-à-dire sur la ligne qui traverse obliquement, du S.-O. au N.-E., le versant méridional du rempart de *Lida*, et qui passe par les villages Sanichly et Jerkis-

---

de tous les fossiles (à l'exception des fossiles paléozoïques) est due à l'amitié de notre savant confrère, le vicomte d'Archiac. M. J. Haime a eu la bonté de se charger des typiers.

sen. Tout l'espace compris entre Sanichly et Moula est exclusivement occupé par des roches à l'aspect éminemment paléozoïque.

En allant de Moula à Davas, on voit disparaître toute trace de dépôts tertiaires positivement constatés comme tels par leurs caractères stratigraphiques ou paléontologiques; ce n'est qu'en gravissant la montagne élevée qui porte le village très pittoresque de Davas, que les dépôts tertiaires (miocènes) reparaissent. On les aperçoit déjà de loin par le contraste extrêmement tranché que présentent entre elles les régions inférieures et supérieures de la montagne; car, tandis que ces premières se trouvent verticalement rayées par les couches redressées des grès et des marnes compactes non fossilifères, on voit le sommet de la montagne qui porte le village couronné par des bancs horizontaux, en sorte que la montagne vue d'en bas et à une certaine distance offre à peu près l'aspect suivant :



a. Dépôts miocènes horizontalement stratifiés.

b. Grès et marnes compactes, à couches plongeant au S.-O. sous un angle de 50 à 75°.

Voici les fossiles que j'ai recueillis dans les dépôts a :

*Astræa Ellisiana*, Deifr.

*Prionastræa irregularis*, Miln. Edw. et J. Haime.

*Solenastræa turonensis*?, id.

*Solymæa*, id.

*Jouannetia semicaudata*?, Des Moul. (*Pholas Jouannetii*, Desh.).

*Lucina cariensis*, n. sp., d'Arch.

— *intuspunctata*, n. sp., d'Arch.

— indét.

— *scopulorum*?, Bast. (des faluns de la Touraine, de Bordeaux, etc.).

— Fragment d'une espèce voisine de la *L. squamosa* des faluns de la Touraine.

*Pecten squamulosus*, Desh. *Géol. de la Morée*.

*Venus islandica*, Brocc. (*V. Brocchii*, Desh. *Géol. de la Morée*).

— *davasensis*, n. sp., d'Arch., voisine des *V. rugosa*, *purpesa*, etc.

— , voisine de la *V. suberycinoides*, Desh.

Plusieurs espèces de *Venus* indét.



*Modiola* (moule) ressemblant beaucoup à la *M. cordata*, Lam.

*Mytilus lithophagus*, Lam.

*Perna*, peut-être la *P. maxillata*, Lam., jeune.

*Ostrea pseudo-edulis*, Desh. (*Géol. de la Morée*).

*Turritella*, indét.

*Conus*, indét.

La montagne qui porte Davas est entourée de tous côtés par un ravin, quelquefois d'une profondeur considérable, que traverse un pont; les flancs de la montagne sont plus ou moins escarpés, et on les gravit par un sentier assez abrupt qu'encombrent les blocs de calcaire miocène qui se détachent du sommet et jonchent toutes les déclivités de la montagne.

Les remarquables dépôts miocènes de Davas, dont je n'ai fait qu'effleurer les richesses paléontologiques que les géologues ne manqueront point d'exploiter un jour, terminent, du côté de l'E., la série des dépôts tertiaires, soit marins, soit lacustres, qui se trouvent développés dans la région méridionale de la Carie; on n'en trouve pas non plus dans la partie limitrophe de la Pisidie; car, sur une ligne d'environ 28 lieues de longueur, qui s'étend (de l'O. à l'E.) de Davas jusqu'au lac de Bouldour, on ne voit qu'une succession de calcaires probablement paléozoïques, mais sortant des roches cristallines éruptives, parmi lesquelles dominent les mélaphyres; ce n'est qu'à l'extrémité occidentale du lac de Bouldour que reparaissent les dépôts tertiaires, mais d'origine et d'âge bien différents de ceux de Davas, car ce sont des dépôts lacustres qui acquièrent un énorme développement tout le long de la rive méridionale du lac, en s'étendant au S. de ce dernier, quelquefois sur une étendue très considérable. Ces dépôts présentent, sous le rapport de leurs relations avec les roches environnantes et sous celui de leur composition oryctognostique, quelques particularités assez intéressantes pour que nous nous y arrêtions un instant. Lorsque de l'extrémité occidentale du lac de Bouldour, où se trouvent situés les villages de Yarakoi et Yasakoi, on se dirige vers la ville de Bouldour, en longeant la rive méridionale du lac, on traverse d'abord le petit torrent de Gebren-tchaï, dont les rives offrent de très belles dénudations de marnes et d'argiles bleues horizontalement stratifiées, qui, sans doute, sont des dépôts lacustres, vu leur identité parfaite avec les argiles fossilifères que je signalerai tout à l'heure. Après avoir franchi le Gebren-tchaï, on voit les montagnes se rapprocher du lac; elles sont d'abord composées de mélaphyre; mais, en continuant à longer le lac, on voit sur leur versant N.-O. (celui qui regarde le lac) apparaître des dépôts de

sable jaune et de marnes avec galets régulièrement stratifiés, et dont les couches inclinent légèrement au S.-E.; encore plus loin, toujours en marchant au N.-E., vers la ville de Bouldour, les hauteurs de mélaphyre se trouvent immédiatement en contact (sans que l'on puisse cependant distinguer aucune relation de superposition ou infraposition entre les roches respectives) avec des hauteurs tout aussi considérables, exclusivement composées d'une brèche très solide, dont les éléments constitutifs sont des morceaux de calcaire paléozoïque (?) noir, de calcaire dolomitique (?) blanc, de calcaire jaunâtre à cassure conchoïde (nummulitique? crétacé?), de marnes rouges et de quelques fragments de mélaphyre. Enfin, en s'avancant encore plus loin vers Bouldour, et lorsqu'on n'est plus qu'à 3 lieues de cette ville, on voit les montagnes de brèche couronnées de couches horizontales de marnes et de calcaires blancs, que de loin déjà on reconnaît parfaitement pour des dépôts lacustres, l'œil du géologue en Asie Mineure s'accoutumant aux traits éminemment caractéristiques qui y distinguent ces dépôts et qui impriment à la contrée une physionomie toute particulière; aussi, depuis l'endroit susmentionné jusqu'à la ville de Bouldour inclusivement, toute la région riveraine du lac prend un aspect désolant d'aridité et de nudité, et les montagnes qui le bordent à une certaine distance ne présentent de toutes parts que des masses blanches, symétriquement divisées en bancs horizontaux. L'espace qui s'étend entre ces montagnes et la rive méridionale du lac, et qui forme une bande de 1 à 2 kilomètres environ de largeur, est hérissé, çà et là, de collines composées d'argile et de marnes bleues; elles marquent probablement l'extension que le lac a dû avoir à une époque encore fort récente. Au pied de plusieurs de ces collines, on voit des ravins qui présentent des dénudations fort intéressantes. C'est dans un de ces ravins que j'observai l'argile complètement chamarrée de petites *Congeria* ou *Dreissena* d'une espèce nouvelle, que M. d'Archiac a nommée *Dreissena bouldourensis*; ces coquilles se trouvent associées à quelques *Paludines*; les couches qui les renferment sont à peu près au niveau du lac, mais à une distance d'au moins 500 à 600 mètres de ce dernier.

Les dépôts lacustres au milieu desquels est située la ville de Bouldour acquièrent un grand développement au S.-S.-E. de cette dernière, dans la vallée pittoresque qui conduit au petit village de Kourna; mais en même temps ces dépôts subissent des modifications importantes dans leurs caractères minéralogiques. En effet, lorsque de Bouldour on s'avance à travers cette vallée,

on la voit d'abord bordée des deux côtés par les mêmes marnes et calcaires blanchâtres et grisâtres qui constituent les parages de la ville et qui sont si caractéristiques pour les dépôts lacustres de l'Asie Mineure ; mais, à 1 lieue environ au S.-E. de Bouldour, on voit des concrétions siliceuses s'associer aux marnes et aux calcaires et les absorber de plus en plus, à mesure qu'on approche de Kourna ; en sorte que les montagnes qui bordent la vallée ne sont plus que des masses d'une roche siliceuse chamarrée de tubes et d'alvéoles, ayant exactement les mêmes formes que présentent les dépôts de plusieurs de nos sources minérales ; seulement, au lieu de calcaire, les masses dont il s'agit sont de substance siliceuse ; comme dans les dépôts de nos sources minérales, tous les tubes, tous les mamelons, etc., ont une structure concentrique. D'énormes rochers de ces concrétions siliceuses surplombent le petit village de Kourna et composent les montagnes limitrophes ; elles présentent toutes une immense quantité d'empreintes et de moules de tiges de graminées ; mais je n'y ai pu trouver aucun végétal fossile susceptible de détermination. Les traces de coquilles y sont extrêmement rares et je n'ai pu y trouver qu'une seule *Lymnée* assez bien conservée.

*Dépôts paléozoïques de la Cappadoce et du Bosphore,*  
par M. P. de Tchihatchef.

Dans les diverses communications que j'ai eu l'honneur de faire à la Société, relativement à mes explorations géologiques en Asie Mineure, j'ai eu l'occasion de lui signaler les localités où j'avais pu constater la présence des terrains paléozoïques, et notamment celle des dépôts dévonien. Parmi les régions susmentionnées, j'avais particulièrement appelé son attention sur la contrée encore presque complètement inconnue de l'Anti-Taurus, qui paraît être le domaine dévonien par excellence de la péninsule. Ce fut dans l'intention d'en étudier le développement, à peine entrevu dans mes précédentes explorations, que je me suis décidé l'année passée à retourner de nouveau dans cette intéressante contrée, en poussant mes recherches au S. et à l'E. des deux chaînes parallèles qui constituent l'Anti-Taurus proprement dit, et dont j'avais déjà reconnu l'âge dévonien en 1849. Ces nouvelles explorations, effectuées malheureusement dans les conditions les plus défavorables, puisqu'elles coïncidèrent précisément avec l'époque du désastreux différend russo-turc, ont eu cependant pour résultat, non seulement de constater le développement très

considérable du terrain dévonien dans ces contrées, mais encore d'y découvrir l'existence du calcaire carbonifère, que je n'avais encore vu moi-même nulle part en Asie Mineure. Il est vrai que les fossiles carbonifères que j'ai rapportés ne représentent que deux genres; cependant ces fossiles sont non seulement les premiers qu'on ait jamais signalés dans l'Asie Mineure proprement dite, mais encore ils sont plus nombreux et bien mieux conservés que ceux recueillis par M. Abich dans l'Arménie et les provinces caucasiennes, ainsi que cela résulte de l'examen comparatif, fait par M. de Verneuil, des fossiles carbonifères qui ont été remis par M. Abich et par moi à cet habile paléontologue.

Afin de faciliter à la Société les moyens de me suivre à travers les nouveaux domaines paléozoïques que j'ai eu le bonheur de découvrir dans l'Anti-Taurus pendant ma dernière campagne, je lui demanderai la permission d'exposer devant elle une série de coupes, en commençant d'abord par celle qui va de Karakoi, situé sur le versant N.-O. du rempart de Kermesdaglı jusqu'au petit village Baghdadjik, c'est-à-dire du N.-O. au S.-E (voy. *Coupe 4*), et en présentant ensuite une seconde coupe (voy. *Coupe 5*) qui continue la première, mais dans une direction presque de l'O. à l'E. de Baghdadjik jusqu'à Belenkoi; nous aurons de cette manière une grande coupe transversale qui embrasse la contrée extrêmement montagneuse, comprise entre le rempart de l'Aladagh et le fleuve Seihoun.

Pour se transporter de Karakoi (situé à 4 lieues  $1/2$  environ au S.-S.-E. de Farach) à Baghdadjik, on gravit, après une heure de marche, un massif considérable, où percent de tous côtés les dalles fortement redressées d'un thonschiefer, tantôt à surface terne et à teinte verdâtre, grise ou rougeâtre, tantôt à surface luisante et passant insensiblement au micaschiste; çà et là, on voit s'associer à ces roches un calcaire bleu, traversé de veines de calcaire spathique blanc. Le massif que constituent ces roches et que l'on traverse péniblement pendant deux heures, en montant et en descendant sans cesse, est composé de hauteurs arrondies, assez nues, très rocailleuses et sillonnées par des gorges et des vallées peu profondes, à pentes généralement peu escarpées. Après avoir franchi ce massif, on monte (à trois heures de Karakoi) sur un plateau fortement incliné au N.-O., et qui forme le versant occidental de la montagne de Guedimbéli. La descente fort rapide du versant opposé, entourée de blocs de thonschiefer, de micaschiste, de calcaire bleu et blanc, plus ou moins cristallin, et de quartz blanchâtre, conduit dans une vallée égale-



ment hérissée de quartiers et de fragments des mêmes roches, qui toutes proviennent des montagnes voisines où elles se trouvent en place et forment des masses à contours très variés. Parmi ces blocs et fragments, il en est beaucoup (mais surtout ceux du micaschiste) qui sont recouverts d'une croûte de galène probablement argentifère; ce qui, au reste, ne pourra être constaté qu'après une étude plus scrupuleuse des échantillons que j'ai rapportés. En général, le thonschiefer et les micaschistes de toute cette contrée paraissent renfermer de grandes richesses minérales, parmi lesquelles la galène et l'oxyde de fer hydraté se manifestent à chaque pas; ainsi, les montagnes qui bordent la vallée de Baghadjik sont tellement imprégnées d'ocres ferrugineuses, que l'eau des ruisseaux et des sources qui en jaillissent est colorée en jaune et en rouge, phénomène qui devient surtout très frappant lorsque les ruisseaux ont été gonflés par les pluies, comme c'était le cas au moment où je me rendais de Baghadjik à Tchedémé; car, à la suite d'une forte averse qui avait duré plusieurs heures, le ruisseau qui traverse la vallée s'était changé en un torrent impétueux, qui se tordait comme une nappe de teinte jaune entre les rochers également colorés en jaune et en rouge. Les montagnes sourcilleuses que l'on franchit pour aller de Baghadjik à Tchedémé sont déchirées par des gorges, ou plutôt des abîmes en forme d'entonnoirs, où souvent on est obligé de descendre par des pentes presque verticales, pour gravir ensuite des surfaces tout aussi abruptes. La roche continue toujours à être du thonschiefer, du micaschiste et du calcaire bleu; les couches sont généralement plus ou moins inclinées au S.-E. et au S.-O.; toutefois, sur certains points, on aperçoit une stratification presque horizontale. A trois heures au S.-E. de Tchedémé, le calcaire bleu commence à dominer, mais l'on voit distinctement dans quelques endroits le thonschiefer percer au pied des montagnes calcaires. Cependant, à mesure qu'on descend vers Yeribakan, les montagnes sont indifféremment composées de thonschiefer noir et de calcaire bleu, quelquefois complètement désagrégés, et se présentant alors en énormes masses d'une parfaite blancheur. La vallée où est situé le petit village Yeribakan se trouve encaissée entre deux rangées de montagnes dont les régions supérieures sont généralement occupées par le calcaire, et les régions inférieures par un thonschiefer passant au micaschiste. Le calcaire est d'un noir foncé, cristallin, à grain très fin, miroitant au soleil comme les facettes d'un cristal; sa texture offre le plus souvent une tendance prononcée à la schistosité; son plongement dominant (ainsi que

celui du thonschiefer) est au S.-E. de 20 à 30°; il rappelle beaucoup les calcaires dévonien à *Spirifer Verneuli* et *S. macropterus* que j'avais découverts en 1849 le long du littoral méridional de la Cilicie Pétrée (1); malgré cette similitude, qui est des plus frappantes, je n'ai pu trouver dans les parages de Yeribakan que quelques exemplaires mal conservés de *Cyatophyllum Marmini*, Miln. Edw. et J. Haime, qui cependant est un polypier dévonien, car il se trouve en grand nombre à Ferques avec le *Spirifer Verneuli*. En revanche, lorsque de Yeribakan on descend par une belle gorge très accidentée vers le Seihoun, tout à côté du petit village Belenkoi, on voit les flancs des montagnes qui, des deux côtés, bordent de près la rivière, toutes chamarrées de *Productus semireticulatus* et de *Productus Flemingii*, Sow., auxquels se trouve associé, quoique en petit nombre, un *Spirifer* que M. de Verneuil (2) a cru pouvoir rapprocher du *Spirifer ovalis*, Philip., tout en conservant quelques doutes sur l'identité avec cette dernière espèce, les plis du *Spirifer* de Belenkoi étant bien moins marqués, ce qui constituerait peut-être une espèce nouvelle, si des échantillons plus nombreux avaient permis de constater la constance de ce caractère; malheureusement ma collection n'en possède qu'un seul échantillon. La roche qui renferme ces fossiles, parmi lesquels, ainsi que je l'ai observé, domine le *Productus semi-reticulatus*, est un calcaire noir à grain très fin, ayant tout l'aspect d'un thonschiefer ardoisier, se fendant en feuillets et en schistes minces. Des deux côtés de la rivière, les couches plongent au S.-O. de 40°; souvent elles se trouvent verticalement redressées.

Les fossiles susmentionnés déterminent donc l'âge des dépôts de Belenkoi; ils appartiennent incontestablement au calcaire carbonifère (*mountain-limestone*, *Berg-Kalk*). Mais dans la série des roches traversées par la coupe que nous venons de faire depuis Baghadjik jusqu'à Belenkoi, nous avons vu qu'entre Tchedémé et Yeribakan un calcaire noir cristallin (*Coupes* 5, 6) se trouve immédiatement superposé au thonschiefer et au micaschiste, et que ce calcaire renferme quelques fragments de *Cyatophyllum Marmini*,

---

(1) Voyez mon *Mémoire sur les dépôts sédimentaires de l'Asie Mineure*, dans le *Bulletin de la Société géologique*, 2<sup>e</sup> sér., t. VII, p. 388.

(2) C'est à l'amitié de notre savant confrère, M. de Verneuil, que je dois la détermination des fossiles paléozoïques cités dans ce mémoire, ainsi qu'à M. Haime celle des zoophytes.

ce qui pourrait faire admettre que les dépôts dévoniens surgissent dans les parages de Yeribakan et s'étendent de là jusqu'à Belenkoi, n'ayant, par conséquent, dans cette direction (de l'O. à l'E.) qu'une longueur d'environ 2 lieues; ils n'atteignent donc point le Seihoun, puisque la vallée que traverse ce fleuve est bordée des deux côtés par des montagnes exclusivement composées de calcaires schisteux à *Productus* carbonifères susmentionnés.

Maintenant, si de Belenkoi nous nous dirigeons au N.-N.-E., en remontant le Seihoun, nous verrons le calcaire carbonifère disparaître à son tour et le terrain dévonien se montrer de nouveau.

A cet effet, nous allons effectuer une coupe depuis Belenkoi jusqu'à Hatchin. (Voy. Coupe 6.)

En quittant Belenkoi, on suit, pendant environ une heure et un quart, la rive droite du Seihoun, qui coule ici avec rapidité, mais dont la profondeur est si peu considérable, que pendant l'été on le traverse très aisément à gué; des deux côtés de la rivière, on voit continuer les calcaires noirs schisteux à *Productus* carbonifères; mais à environ 1 lieue au N.-N.-O. de Belenkoi les fossiles disparaissent, et les calcaires noirs qui les renferment se trouvent remplacés par des thonschiefer, des micaschistes, des quartzites et un calcaire bleu non fossilifère; ces roches constituent des montagnes considérables, et bien qu'elles offrent un plongement le plus souvent conforme à celui des calcaires carbonifères, il devient impossible, à cause des failles et surtout de la riche végétation arborescente qui revêt toutes les surfaces, de découvrir les relations non seulement entre ces roches elles-mêmes, mais, ce qui serait plus important, entre ces dernières et le calcaire carbonifère. A environ 2 lieues 1/2 de Belenkoi et déjà tout près de Feké, le calcaire bleu renferme plusieurs fossiles, parmi lesquels j'ai recueilli les suivants;

*Terebratula aspera*, Dahlm. Espèce très caractéristique des terrains dévoniens de l'Eifel, de la France et de l'Angleterre.

*Spirifer Verneuili*, Murch. Espèce dévonienne très répandue, que M. de Verneuil a retrouvée en Espagne et aux États-Unis, et dont M. Th. Davidson vient de figurer (dans le *Quarter. journ. of the geolog. Soc.*) des échantillons qui ont été rapportés de l'intérieur de la Chine.

*Cyathophyllum Marmini*, Miln. Edw. et J. Haime. Très abondant à Ferques (France), où il est associé au *Spirifer Verneuili*.

Ainsi, à moins de 3 lieues de distance du calcaire carbonifère

de Belenkoi, nous voilà en plein dans le terrain dévonien, sans que je puisse cependant dire rien de positif sur l'âge et les relations des roches (thonschiefer, micaschistes, quartzite et calcaire bleu non fossilifère) qui sont intermédiaires et occupent un espace, à la vérité très restreint entre ces deux terrains. Ils présentent un plongement assez conforme à celui des couches dévoniennes fossilifères de Feké. Cependant les calcaires dévoniens des parages de Feké offrent de grandes variétés sous le rapport de l'inclinaison plus ou moins considérable de ses couches, car, à côté de montagnes auxquelles les strates, verticalement redressés, donnent des formes hardies et pittoresques, on en voit d'autres à contours arrondis dont les couches paraissent n'avoir pas beaucoup perdu de leur position presque horizontale. Parmi les masses particulièrement caractérisées par leur stratification fortement soulevée, on peut citer le magnifique rocher qui se dresse isolément au N. de Feké, et que couronnent d'une manière très gracieuse les ruines d'un vieux château.

Une fois rentré dans le domaine dévonien, nous pouvons le suivre sur une ligne de plus de 10 lieues, en continuant notre coupe jusqu'à Hadjin.

Pour se rendre de Feké à cette dernière ville, on descend d'abord dans une gorge profonde et fort pittoresque, située au N.-E. de Feké. Le revers assez abrupt par lequel on descend est composé de couches très fortement redressées de calcaire bleu cristallin, tout chamarré de fossiles, parmi lesquels figurent les suivants :

*Spirifer Verneuili*, Murch.

— *Seminoi*, Vern. (1).

---

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, vol. VII, p. 504. Cette coquille appartient au groupe du *Spirifer Verneuili*, et ne se distingue de cette espèce que par l'absence du bourrelet, ou plutôt de la saillie du bourrelet de la valve centrale, car, bien que la surface de cette dernière ne forme qu'une courbe régulière, sans relèvement au milieu, l'emplacement du bourrelet se reconnaît par les contours des stries qui se subdivisent par dichotomie, tandis qu'elles sont simples sur les autres parties de la coquille. M. Hommaire de Hell a recueilli d'assez beaux échantillons de cette espèce sur le versant méridional de la chaîne de l'Elborouz, entre la vallée de la Nekha et celle de Tourva, en allant d'Asterabad à Téhéran. Le nom qu'a reçu cette espèce est consacré au souvenir du général Sémino, qui a été très utile à M. Hommaire de Hell, et qui avait dressé des cartes de la Perse. M. Abich a trouvé quelques exemplaires de *S. Seminoi* dans les terrains dévoniens de l'Arménie; c'est donc, à ce qu'il paraît, une espèce assez



*Spirifer Verneuili*, variété à *area* très développée en hauteur, et presque perpendiculaire à l'axe de la coquille (4).

— *Trigéri*, Vern. (*Bull. de la Soc. géol. de France*, vol. VII, p. 784). C'est encore une espèce voisine du *S. Verneuili*, mais dont les stries sont plus fortes et moins nombreuses : elle est très abondante dans les terrains dévoniens de la Sarthe, en France, et dans ceux des Asturies et du royaume de Léon, en Espagne.

— *Verneuili*, variété peu transverse, à haute *area*, et passant à la forme appelée, par Murchison, *S. Archiaci*. Cette variété se trouve aussi en Chine.

— *Archiaci*, Murch.

*Chonetes nana*, Vern. (2). On y distingue trois tubes cardinaux de chaque côté du crochet.

*Productus Murchisonianus*, Kan., variété très grande, mais dont on ne voit que l'empreinte de la valve centrale, qu'on pourrait bien facilement prendre pour celle des *P. pustulosus* ou *pyxidiformis*, espèces carbonifères.

— , id., petit échantillon.

*Cyathophyllum cæspitosum*, Goldf.

*Favosites Tchihatcheffi*, J. Haime.

*Canites fruticosus* (*Linearia*, Stein.).

Plusieurs échantillons de *Lithostroton* dévoniens.

Le revers escarpé qui renferme ces fossiles conduit dans la vallée du Seilhoun, qui est ici beaucoup plus profond qu'à Belenkoi. Des deux côtés, la rivière est serrée de près par des montagnes composées de la même roche et caractérisée par les fossiles dévoniens que nous venons de mentionner. En remontant la rivière, on voit, à 2 lieues environ de Feké, sur les flancs du rempart qui la borde du côté droit, de magnifiques dénudations ; le calcaire s'y présente divisé en minces bancs, dont la surface est plus ou moins

répandue en Asie. Elle a quelque analogie avec le *S. Amososi*, Vern., du S. de la Russie, et y est également dévonienne.

(1) Cette même variété se trouve dans les calcaires dévoniens de Ferques, près Boulogne, et est toujours associée au *S. Verneuili*. M. de Verneuil ne pense pas qu'il faille élever cette variété au rang d'une espèce, car il signale l'existence des passages depuis les individus à aréa petite et arrondie jusqu'à ceux à aréa presque droite et très haute. Le *S. aperturatus*, espèce dévonienne des bords du Rhin, offre les mêmes variétés.

(2) Cette petite espèce, très voisine de *C. sarciculata*, est importante, en ce qu'elle se trouve dans des localités fort éloignées les unes des autres. Elle a été découverte par M. de Keyserling dans les couches dévoniennes de Voronège, en Russie, et M. de Koninck la cite dans les calcaires dévoniens de l'Amérique du Nord.

jaunie par l'oxyde de fer, et qui alternent avec des bandes également minces de schiste feuilleté charbonneux, qui a tous les caractères de ce que les géologues allemands désignent par le nom de *Schiefferthon* dans les dépôts houillers. Ces alternances se répètent à cinq ou six reprises; les couches plongent à l'O., ou au S.-O. sous un angle de 75-80°; souvent elles se trouvent verticalement redressées; ni le calcaire ni les schistes ne renferment de fossiles; ceux-ci ne reparaissent qu'après que l'on a quitté (à 2 lieues 1/4 de Feké) le Seihoun pour longer la vallée qu'arrose un affluent de cette rivière. La vallée est bordée à l'O. par un rempart ondulé composé de calcaire bleu, alternant avec le *Schiefferthon* et ayant un plongement à l'O., tandis que sur le bord opposé de la vallée les couches plongent à l'E. Bientôt le calcaire cristallin bleu ou gris commence de nouveau à dominer, et avec lui reparaissent les fossiles; ils deviennent très abondants dans toutes les parties de la montagne élevée que l'on franchit (à 4 lieues au N. de Feké) pour descendre dans la vallée de Hadjin; ce sont toujours des espèces se rapportant à celles dont j'ai donné plus haut l'énumération; le *Spirifer Verneuli* y domine, et le *Productus Murchisonianus* y est plus ou moins abondant; souvent le calcaire qui les renferme prend une teinte gris clair; sa cassure devient conchoïde et il exhale une forte odeur bitumineuse sous le marteau. Les calcaires fossilifères, tantôt gris, tantôt bleus, offrant de grandes variétés dans leur texture et leur cassure, constituent exclusivement la vallée profonde dans laquelle on descend, après avoir péniblement franchi (pendant près de deux heures) la montagne susmentionnée. C'est sur le flanc N.-O. du rempart qui borde la vallée au N.-E. que se trouve la ville de Hadjin (1). Elle peut être considérée comme

---

(1) Cette ville, située dans le cœur même de l'Anti-Taurus, au milieu des tribus fanatiques de *Kouzan-oglou*, de *Farsak* et d'*Avchars*, a été jusqu'ici presque complètement inconnue, non seulement aux géologues ou aux naturalistes, qui n'ont jamais exploré cette contrée, mais même aux géographes. C'est qu'aussi l'accès en est fort difficile pour un Européen, moins à cause de la constitution extrêmement montagneuse du pays que parce que celui-ci est occupé par des tribus qui ne reconnaissent que nominalemeut la souveraineté de la Porte; l'influence des autorités locales turques y est complètement nulle, et la recommandation du pacha d'Adana, dont Hadjin est censée relever, est plutôt un titre de défaveur que de protection auprès des chefs de ces tribus, qui y dominent en maîtres et viennent loger leurs hordes sauvages jusque dans l'église du couvent arménien qui s'y trouve. J'ai été à deux reprises à Hadjin : la première fois en 1848, et la dernière en 1853, et chaque fois j'avais trouvé prudent de ne point me vanter

le point central de la belle série de couches dévoniennes que nous avons suivies depuis Feké (voy. *Coupe* 6); car au N. de Hadjin, on entre dans la grande vallée que traverse le Seihoun (1). bordé des deux côtés par les remparts parallèles de l'Anti-Taurus proprement dit; or ces remparts, ainsi que je l'ai déjà signalé il y a trois ans (2), présentent également des localités très riches en fossiles dévoniens, bien que ceux-ci se distinguent plutôt par le nombre des individus (particulièrement *Terebratula pisca*, Schloth.) que par la variété des espèces. Il s'ensuit que notre coupe peut se prolonger au N. en se rattachant immédiatement à la grande vallée de l'Anti-Taurus.

Maintenant que nous avons étudié les terrains paléozoïques de cette partie de l'Anti-Taurus, dans leur extension du S. au N., il nous reste encore à examiner la contrée située à l'E. de Hadjin, pour nous assurer du développement que ces terrains pourraient avoir dans le sens de cette direction; c'est ce que nous allons faire en nous dirigeant de la ville de Hadjin vers Genksyn, située à quatorze heures de marche de la première. Lorsqu'on gravit la montagne, sur le flanc de laquelle se trouve Hadjin, on la voit partout hérissée de couches de calcaire bleu, fortement inclinées au S. O. et contenant beaucoup de *Spirifer Verneuli*. Dans les parages de la gorge profonde où le Seihoun se précipite comme dans un abîme, en se dirigeant au S.-S.-E., et puis tournant brusquement au S.-E., la roche s'appauvrit de plus en plus, sous le rapport, tant du nombre des espèces que de celui des individus; cependant, sur l'espace de 9 lieues environ, on découvre encore çà et là des empreintes de *Spirifer* dévoniens; mais plus loin, à mesure que l'on s'avance vers Genksyn, toute trace organique disparaît complètement, et le calcaire bleu passe insensiblement à un marbre blanc qui conserve encore l'odeur bitumineuse assez caractéristique pour les calcaires fossilifères susmentionnés. On le voit fréquemment associé au thonschiefer et au micaschiste à couches toujours plus ou moins fortement redressées; ce sont ces roches qui, lo-

---

trop haut du firman dont j'étais porteur. Des lettres particulières de Kaisaria et de Tarsus, me procurèrent des avantages que j'aurais vainement attendus des ordres du gouvernement. Toute cette contrée est du plus grand intérêt, et son exploration est encore à faire, car je ne puis considérer la mienne que comme un aperçu tout à fait superficiel.

(1) Nommé Sarantchaï dans son cours supérieur.

(2) Voyez mon mémoire susmentionné sur les dépôts sédimentaires de l'Asie Mineure.

calement interrompues par des mélaphyres, bordent des deux côtés la vaste plaine qui se déploie depuis Genksyn jusqu'à Elbostan. Il devient fort difficile de déterminer l'âge de ces roches, bien qu'il ne soit pas impossible qu'elles se rattachent à la série de dépôts dévoniens que nous avons suivie jusqu'à Hadjin; dans tous les cas, la limite de terrains dévoniens positivement déterminée comme telle doit être placée à environ 9 lieues à l'E.-N.-E. de Hadjin, dans la direction de Genksyn, car c'est là que commence cette série monotone de marbre blanc, de thonschiefer et de micaschiste, qui, du côté de l'E., s'étendent bien au delà d'Elbostan. Je dois faire observer, néanmoins, que, çà et là, on voit des hauteurs composées d'un calcaire bleu, qui ne se distingue des calcaires dévoniens fossilifères susmentionnés que par l'absence des fossiles; c'est ainsi qu'à 2 lieues à l'E. de Yarpouz (près de la route même qui conduit à Elbostan) se dresse une hauteur composée de calcaire bleu fortement imprégné de calcaire spathique blanc et disposé en couches peu puissantes, qui simulent des schistes; mais le plongement de ces couches n'est plus conforme à celui qui, comme nous l'avons vu, caractérise les terrains dévoniens (au S.-O. ou S.-E.), puisqu'il est au N. ou N.-N.-O. 30-40. D'un autre côté, on voit entre la ville d'Elbostan et Ketché-Megara, et nommément à 5 lieues environ au N. de cette première, des calcaires bleus qui, non seulement sous le rapport de leur aspect, mais encore sous celui de leurs conditions stratigraphiques, s'accordent parfaitement avec les calcaires dévoniens fossilifères, puisque, comme ces derniers, ils plongent au S.-O. Je ne fatiguerai pas la Société par ces rapprochements et ces inductions qui, après tout, nous forceraient d'abandonner le terrain solide des preuves positives, et j'ajouterai seulement qu'il ne serait pas impossible que les dépôts de houille, que l'on a récemment découverts dans les environs d'Erzeroum, se rattachassent à cette longue bande de terrain paléozoïque que nous avons suivie dans l'Anti-Taurus.

En comprenant dans le système dévonien toute cette série de marbres blancs et de thonschiefers non fossilifères qui s'étendent depuis les parages de Genksyn jusqu'à l'E. d'Elbostan, et en prolongeant la bande paléozoïque depuis Belenkoi jusqu'à Erzeroum, il en résultera que les deux extrémités de cette dernière seraient composées de dépôts plus anciens que sa partie intermédiaire, puisque l'extrémité S.-O. (celle de l'Anti-Taurus) appartiendrait au calcaire carbonifère, et l'extrémité opposée (celle d'Erzeroum) aux dépôts de houille, l'une et l'autre séparées par une longue bande de terrains dévoniens. Il est intéressant de faire



observer que si, d'un côté, une ligne tirée de Belenkoi à Erzeroum, du S.-O. au N.-E., et qui aurait environ 100 lieues de longueur, se trouve terminée à ses deux extrémités par le terrain carbonifère, une autre ligne, d'environ 120 lieues, partant également de Belenkoi, mais dans un sens opposé à la première (du S.-E. au N.-O.), en allant aboutir à Eregli, offrirait exactement un phénomène analogue, c'est-à-dire que ses deux extrémités seraient également marquées par le terrain carbonifère, et, de plus, comme dans la première ligne, la seconde aurait à son extrémité méridionale le calcaire de montagne et à son extrémité septentrionale les dépôts de houille; les deux lignes ne présenteraient que cette différence, que celle entre Belenkoi et Eregli n'aurait point ses extrémités réunies par une bande dévonienne aussi longue, vu que les dépôts plus récents occupent un espace plus considérable entre Belenkoi et Eregli (1).

Je terminerai ce travail par un coup d'œil général sur les terrains paléozoïques de l'Asie Mineure, tels que mes explorations précédentes les ont constatés, en y ajoutant quelques faits que ma dernière campagne m'a fournis, relativement aux dépôts dévoniens du Bosphore.

On connaissait déjà depuis longtemps, sur les deux rives du célèbre canal, l'existence des dépôts caractérisés par des fossiles paléozoïques, mais, jusqu'à 1848, époque à laquelle j'ai commencé mes explorations en Asie Mineure, cette localité, située presque aux portes de Constantinople, était le seul dépôt paléozoïque fossilifère que l'on eût signalé en Asie Mineure. Depuis, j'ai eu le bonheur d'en constater un assez grand nombre sur les points les plus opposés de la péninsule, et d'ajouter à la localité susmentionnée une autre beaucoup plus riche, située également dans la proximité de Constantinople, c'est-à-dire sur la côte septentrionale du golfe de Nicomédie.

---

(1) Bien que la guerre, qui venait d'éclater au moment où j'allais me diriger de Samsoun à Eregli, m'eût empêché d'explorer les dépôts de combustible minéral qui se trouvent dans cette contrée, j'ai tout lieu de croire que ces derniers appartiennent réellement à la formation carbonifère, car l'ingénieur anglais, John Barklay, qui les exploite pour le compte du gouvernement turc, m'a positivement assuré qu'il y avait trouvé des fossiles qui ne peuvent laisser aucun doute à ce sujet. J'attends une collection qu'il m'a promis d'envoyer et qui me permettra d'émettre un jugement définitif sur les dépôts d'Eregli; c'est pourquoi je me dispense, pour le moment, d'en parler dans le résumé que je fais des terrains paléozoïques de l'Asie Mineure.

Aujourd'hui l'ensemble des régions connues en Asie Mineure, comme étant parfaitement caractérisées par leurs fossiles paléozoïques, peut se résumer de la manière suivante : le Bosphore, le littoral septentrional du golfe de Nicomédie, la côte méridionale de la Cilicie, entre Sélévké et Alaya, et l'Anti-Taurus.

Parmi la série de roches évidemment paléozoïques qui forment une lisière le long des deux rives du Bosphore, la localité connue sous le nom de *mont Géant*, et qui se trouve sur la côte d'Asie, presque vis-à-vis de Bouyoukdéré, avait fourni à M. Hamilton quelques fossiles *siluriens* (1), tandis que les fossiles que renferment les roches sur les autres parties des deux rives du canal ont, au contraire, le type du terrain dévonien, ainsi que le prouvent les restes organiques suivants que je viens de recueillir (2) tant sur la côte d'Europe que sur celle d'Asie.

Fragment de la queue d'un *Cheirurus*, voisin du *C. claviger*. Il est vrai que ce dernier est du terrain *silurien* de la Bohême; cependant on connaît déjà deux *Cheirurus* dans les terrains dévoniens, où, au reste, ils paraissent être très rares.

*Spirifer subspinosus*, Vern. (Kelender, entre Therapia et Yenokoi, côte d'Europe).

*Orthis umbraculum*, Schloth. (vallée de Guenkson, entre Alem-dagh et Boulgourludagh, côte d'Asie).

*Leptaena laticosta*, Conv. (Kelender).

— *Dutertrii* (entre Therapia et Yenikoi).

*Chonetes sarciculata*, Schloth. (Kelender).

— *Boblayei*, Vern., *Bull. de la Soc. géol. de France*. Cette espèce, très petite, se trouve à la base du terrain dévonien, dans le département de la Sarthe.

*Stromatopora polymorpha*.

A ces fossiles il faut encore ajouter le *Pleurodyctum problematicum*, découvert sur la rive européenne du Bosphore par M. Dumont, et qui est éminemment caractéristique de son terrain rhépan ou de la base du terrain dévonien.

Ainsi, à l'exception du mont Géant, les deux rives du Bosphore

---

(1) Voyez *Transac. geol. Soc. of London*, 2<sup>e</sup> sér., t. V, p. 387. M. Albert Gaudry qui a publié des observations intéressantes (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2<sup>e</sup> sér., t. XI, p. 43) sur le mont Géant, en a rapporté quelques fossiles qui sont encore entre les mains de M. de Verneuil, et dont la détermination pourra peut-être contribuer à la solution de la question de savoir si le mont Géant est réellement *silurien*.

(2) Au mois de novembre 1853.

appartiennent incontestablement au terrain dévonien inférieur. Mais à peine a-t-on doublé la pointe de Scutari pour longer le littoral du golfe de Nicomédie que déjà on se trouve dans l'étage supérieur de ce terrain. En effet, tel est le type des fossiles que, déjà en 1849, j'avais recueillis entre Pendek et Kartal, savoir :

*Spirifer Verneuli*, Murch.

*Orthis striatula*, Schloth.

— *basalis*, Dahlm.

*Leptaena depressa*, Sow.

*Productus subaculeatus*, Murch.

*Cyathophyllum quadragesimum*, Goldf.

*Aceroularia Roëmeri*, Miln. Edw. et J. Haime.

*Favosites cronigera*, d'Orb.

*Michelinia Tchihatcheffi*, Vern.

*Alveolites spongites*, Stein.

*Retepora antiqua*, Goldf.

Les dépôts de Constantinople (Bosphore et golfe de Nicomédie) se trouvent séparés, par un espace très considérable, du troisième groupe paléozoïque, savoir : celui du littoral de la Cilicie. Or, ce dernier est caractérisé par les *Spirifer Verneuli* et *S. macropterus* qui suffisent pour leur assigner également une place dans l'étage supérieur du terrain dévonien.

Reste maintenant le quatrième groupe paléozoïque, celui de l'Anti-Taurus. Ainsi que je l'ai déjà observé plus haut, mes explorations précédentes ont démontré que les deux remparts parallèles qui bordent la longue vallée arrosée par le Saransou (Seihoun) renferment, sur plusieurs points, un très grand nombre de *Terebratula prisca*, Schloth., fossile à la vérité éminemment caractéristique des terrains dévoniens en général, mais qui ne suffit point pour déterminer positivement aucun des trois étages qui constituent ce terrain. Cependant, par leur extrémité méridionale, les deux remparts susmentionnés se rattachent si intimement à la coupe que nous avons donnée de Feké jusqu'à Hadjin, qu'il est probable qu'ils ne forment que la continuation des dépôts traversés par notre coupe. Or, l'examen des fossiles que j'y ai recueillis, et dont j'ai donné plus haut la liste, prouve que ces dépôts appartiennent à l'étage supérieur du terrain dévonien.

Enfin, nous avons vu qu'en s'avancant du N. au S. de Hadjin à Belenkoi, nous passons de cet étage dans le domaine du calcaire carbonifère. Ainsi, il résulte de toutes ces considérations que :

1° Dans l'Asie Mineure, les deux étages extrêmes du terrain dévonien se trouvent parfaitement représentés, savoir : l'étage in-



férier qui comprend les schistes et les grauwackes des bords du Rhin (plus anciens que les calcaires de l'Eifel), si bien étudiés par sir R. I. Murchison et M. de Verneuil, c'est-à-dire une partie du système *rhénan* de M. Dumont, et l'étage supérieur qui correspond à la base du système *condrusien* du savant géologue belge. Il ne manque donc à l'Asie Mineure (pour le moment) que l'étage moyen (celui qui offrirait un équivalent des dépôts de l'Eifel), pour posséder le terrain dévonien au grand complet.

2° Les trois terrains paléozoïques qui existent en Asie Mineure, savoir : le *silurien* (1), le *dévonien* et le *calcaire carbonifère* s'y trouvent échelonnés de manière à offrir une succession presque toujours progressive de bas en haut, à mesure qu'on s'avance de l'O. à l'E. ou S.-E. En effet, sur le Bosphore même, et non loin de son embouchure dans la mer Noire, s'élève d'abord l'*îlot silurien* du mont Géant, puis, tout autour de ce dernier, se présente l'étage inférieur du terrain dévonien; vient ensuite au S.-E. de celui-ci la bande dévonienne de l'étage supérieur qui occupe la côte septentrionale du golfe de Nicomédie. Interrompu par des dépôts secondaires et tertiaires ou des roches éruptives, l'étage dévonien supérieur reparait beaucoup plus loin (au S.-E. du premier), sur la côte méridionale de la Cilicie. Enfin, à l'E. de ce dernier, mais également à une distance considérable, se présente le calcaire carbonifère de Belenkoi, auquel succèdent d'abord les dépôts dévoniens supérieurs, pour être ensuite couronnés, beaucoup plus à l'E., par la houille d'Erzeroum, qui sert de gradin le plus élevé à cette longue échelle, par laquelle, depuis le Bosphore, on monte constamment à travers la série paléozoïque. En général, la succession chronologique des divers dépôts paléozoïques de l'Asie Mineure se manifeste presque toujours plutôt dans le sens horizontal que vertical, et il paraît que des soulèvements très fréquents, joints à des agents de dénudation fort énergiques, ont eu pour effet de prévenir ou de détruire la formation de dépôts superposés les uns aux autres; il en est résulté que des terrains qui, dans l'ordre géologique, se succèdent immédiatement, n'ont été déposés que sur divers points à des intervalles considérables, et qu'ainsi un système d'*echelonnement* dans le sens horizontal a remplacé celui de *superposition* dans le sens vertical.

---

(1) Ainsi que je l'ai déjà fait observer, je n'admets l'existence du terrain silurien que sur l'autorité de MM. Hamilton et Strickland, dont l'assertion explicite, fondée sur des fossiles qu'ils ont eux-mêmes recueillis, ne perd rien de sa valeur par le peu de succès qu'ont eu les efforts de plusieurs autres géologues pour retrouver ces fossiles.



3<sup>e</sup> Parmi les trois terrains paléozoïques constatés en Asie Mineure, c'est le dévonien qui est de beaucoup le plus dominant, et nommément l'étage supérieur de ce dernier. En effet, tandis que le type *silurien* ne paraît être représenté que par le seul massif du mont Géant, et que l'étage inférieur du système dévonien se réduit à deux minces bandes déposées le long des deux rives du Bosphore, tout le reste des terrains dévoniens, observés par moi en Asie Mineure, appartient à l'étage supérieur; il est surtout développé sur une immense échelle, dans l'Anti-Taurus, et tout porte à présumer que ce n'est encore qu'une portion minime de la même nappe dévonienne étendue sur l'Arménie et les provinces de la Perse, dont les travaux ultérieurs des géologues pourront seuls nous permettre d'apprécier toute l'extension.

M. de Verneuil fait observer qu'en 1838, lorsque M. Hamilton prétendit avoir découvert le système silurien au mont Géant, le système dévonien portait encore le nom de système silurien. Ainsi le nom de système silurien donné par M. Hamilton n'entraîne nullement l'idée que le mont Géant ne puisse être formé par le système dévonien.

M. Casiano de Prado lit un mémoire intitulé : *Du terrain silurien de la Sierra Morena, particulièrement dans les environs d'Almaden*. Le manuscrit n'ayant pas été déposé à temps entre les mains du secrétaire, sa publication est remise à une prochaine livraison.

M. de Prado fait en outre la réclamation suivante :

Personne avant moi n'avait vu le terrain crétacé de la province de Léon, en Espagne. Les premiers résultats de mes explorations dans ce pays ont été publiés à Madrid en 1848, dans un mémoire intitulé : *Descripcion de los terrenos de Val de Sabero y sus cercanias en la provincia de Leon*, par don Casiano de Prado. En 1850, M. Hausmann, de Berlin, en a publié un extrait dans le volume XXIII des *Archives de minéralogie* de Karsten et Dechen. En 1851 on a inséré cet extrait dans le *Bulletin de la Société géologique de Londres*. Mais, dans l'une et l'autre publication, on me nomme toujours M. Pratt, et beaucoup de personnes ont cru que l'auteur était M. Samuel Peace Pratt, membre des Sociétés royale, Linnéenne et géologique de Londres, tandis que dans la réalité ce savant n'a jamais rien écrit sur la géologie de la province de Léon.



